

Kobert.



COMMENTAR

ZUR

PREUSSISCHEN PHARMACOPOE

NEBST

ÜBERSETZUNG DES TEXTES.

PAPIER
AUS DER MECHANISCHEN PAPIER-FABRIK
DER GEBRÜDER VIEWEG ZU WENDHAUSEN
BEI BRAUNSCHWEIG.

COMMENTAR

ZUR

PREUSSISCHEN PHARMACOPOE

NEBST

ÜBERSETZUNG DES TEXTES.

NACH DER SECHSTEN AUFLAGE

DER

PHARMACOPOEA BORUSSICA

BEARBEITET

VON

DR. FRIEDRICH MOHR,

Königlich Preussischem Medicinalrath,
pharmaceutischem Mitglied des Medicinal-Collegiums zu Coblenz, Apotheker daselbst
und vieler gelehrten Gesellschaften Mitglied und Ehrenmitglied.

FÜR APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINAL-BEAMTE.

ZWEITE
VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE.

IN ZWEI BÄNDEN.

ZWEITER BAND.

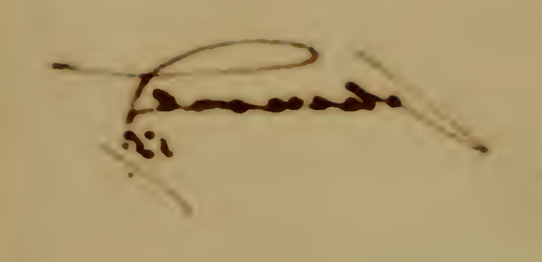
MIT IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1854.





Infusum Sennae compositum. Zusammengesetzter Sennaaufguß.

Statt des Wiener Laxirtrankes.

Nimm: Zerschnittene Sennesblätter eine halbe Unze, giesse darauf:

gemeines siedendes Wasser vier Unzen.

Stelle es eine halbe Stunde hin und presse aus, und in der Colatur von drei und einer halben Unze löse

Natronweinstein eine halbe Unze,
Manna sechs Drachmen.

Colire noch einmal.

Es sei von brauner Farbe.

Diese Vorschrift unterscheidet sich von jener der 5. Auflage nur dadurch, dass sie die erste Colatur genau zu $3\frac{1}{2}$ Unzen bestimmt, und dass sie den Zusatz von 1 Dr. *Elaeosaccharum Citri* fortlässt. Beide Veränderungen sind Verbesserungen. Ueber die Ausführung der Arbeit ist nichts zu sagen, da es eine gewöhnliche Receptformel ist, wie deren Tausende vorkommen.

Die Pharmacopoe lässt siedendes Wasser aufgiessen. Wir haben schon oben bei *Fol. Sennae Spiritu vini extracta* bemerkt, dass siedendes Wasser mittelst der in Wasser löslichen Bestandtheile einen für sich in Wasser unlöslichen harzigen Bestandtheil auszieht, welchem man Bauchgrimmen erregende Eigenschaften zuschreibt. Es wäre demnach zu untersuchen, ob nicht der Aufguss von *Aqua tepida* und eine Maceration von $\frac{3}{4}$ Stunden vorzuziehen sei. Unbedenklich scheint dieser Veränderung der Vorrang einzuräumen zu sein.

Die einfache Dosis der Pharmacopoe giebt $4\frac{1}{2}$ Unzen Product, indem die zweite Colatur und die Unreinigkeiten der Manna an dem absoluten Gewichte einen Verlust von 2 Drachmen veranlassen. Es wäre zweckmässiger gewesen, die Vorschrift auf eine ganze Zahl von Unzen, etwa 4 oder 6 Unzen zu setzen, weil die Aerzte ebenfalls nur ganze Unzen verschreiben. Eine ganz gewöhnliche Dosis ist die von 4 Unzen. Man müsste dabei eine Menge Berechnungen machen und eine Menge kleiner Gewichte auf die Wage legen, wenn man genau das Verhältniss der Pharmacopoe beibehalten wollte. Da sich $4\frac{1}{2}$ zu 4 wie 9 zu 8 verhält, so müsste jedes Gewicht um $\frac{1}{9}$ vermindert werden. Die Zahl 9 geht aber in keiner der Zahlen der Vorschrift auf und man erhält immer wegzuwerfende Reste. So müsste man statt 4 Drachmen Sennesblätter 3,55 Drachmen oder $3\frac{5}{9}$ Drachmen nehmen. Neuntel Drachmen lassen sich aber nicht einmal in ganzen

Granen ausdrücken, weil 9 in 60 nicht ohne Rest enthalten ist. Um also jede beliebige Dosis, die zuweilen auf eine Unze herunterkommt und besonders gar nicht bereitet werden kann, ohne Berechnung dispensiren zu können, müsste man das Infusum in grösseren Mengen bereiten, und davon die verschriebenen Mengen dispensiren. Dies ist allerdings zulässig, wenn man sicher sein kann, in kurzer Zeit die ganze Menge zu verbrauchen. Allein bei der ungemeinen Zersetzbarkeit des Infusums, selbst in der Temperatur des Kellers zieht dieser Vorschlag die Folgen nach sich, dass man entweder das verdorbene Infusum wegwerfen müsse, oder dass man, vielleicht ohne die Verderbniss zu bemerken, dasselbe abgebe. Es ist aber nicht zweckmässig, das Interesse des Apothekers mit seiner Pflicht in dieser Art in Collision zu bringen, weil dabei, je nach der Ansicht des Individuums, bei dem einen das Interesse, bei dem anderen die Pflicht siegen könnte. Aus allen diesen Gründen erscheint es sehr wünschenswerth, die Bereitung des Infusums im Grossen vornehmen und es so aufbewahren zu können, dass eine Verderbniss desselben nicht stattfindet. Kommt noch hinzu, dass man zugleich mit Ersparung der einzelnen Infusionen ein kräftigeres und schöneres Product erhält, so kann wohl nichts gegen diese Veränderung eingewendet werden.

Ich stelle das Infusum in seiner dreifachen Stärke dar, in welchem Zustande es eine mussige Consistenz hat, sich mit dem Spatel ausstechen lässt und sich sehr gut hält. Die Arbeit wird in der folgenden Art ausgeführt.

Ich nehme an, man wolle die 64fache Dosis bereiten, in welchem Falle das Product 288 Unzen des Infusums darstellt, aber nur den dritten Theil davon oder 96 Unzen wiegt.

32 Unzen Sennesblätter, das 64fache von $\frac{1}{2}$ Unze, werden in einem steinernen Topfe mit lauwarmem Wasser zu einem flüssigen Breie eingeteigt und 24 Stunden stehen gelassen, dann ausgepresst und die Blätter noch einmal eingeteigt und zum zweiten Male ausgepresst. In der Colatur löst man durch Erwärmen 32 Unzen *Tartarus natronatus* und 48 Unzen Manna, giesst noch heiss einmal durch Flanell, um alles Schwimmende zurückzuhalten und lässt nun das Infusum 24 Stunden kalt stehen. Man giesst von dem entstandenen Niederschlage sorgfältig ab und dampft im Dampfbade unter Anwendung des Rührers auf 96 Unzen ein. Man nehme dazu eine Porzellanschale. Zinnschalen habe ich schon öfter von dieser Flüssigkeit, welche weinsteinsaure Salze enthält, angegriffen gesehen. Nach dem Erkalten ist die Masse erstarrt.

Von diesem Extracte, welches wir *Infusum Sennae triplex* nennen, giebt 1 Unze mit 2 Unzen Wasser verrührt, augenblicklich 3 Unzen eines vollkommen klaren, frischen und wirksamen Aufgusses, welcher nichts zu wünschen übrig lässt. Kommt es in kleinen Mengen als Zusatz von Arzneien vor, so tarirt man auf dem Spatel den dritten Theil des Aufgusses ab, und verarbeitet es wie ein Extract mit der übrigen Flüssigkeit, indem man die fehlenden $\frac{2}{3}$ Wasser dem Ganzen zufügt, um das richtige Totalgewicht zu erhalten. Von der Erfahrung ausgehend, dass 4 Theile Weinstein $4\frac{1}{2}$ Theile *Tartarus natronatus* geben, kann man die Bereitung dieses Salzes zugleich mit jener des Infusums verbinden und dadurch die Arbeit des Krystallisirens ganz vermeiden. Bei den obigen Verhältnissen nehme man 28 Unzen Weinstein, neutralisire sie kochend mit krystallisirtem kohlensaurem Natrum, löse in der Lauge die Manna auf, füge das Infusum der Blätter hinzu, colire, lasse absetzen und dampfe am folgenden Tage ein, wie oben.

Von diesem verdickten Extracte kann man leicht jede beliebige Menge von Infusum herstellen. Es hält sich unzersetzt sehr lange, löst sich viel klarer auf, als ein frisch bereitetes, einmal colirtes Infusum ist, setzt keinen Weinstein ab,

und erregt kein Bauchgrimmen, wenn der Auszug nicht siedend heiss gemacht wurde.

Eine Menge Formeln zu solchen Compositionen von abführenden Tränken sind von alten Zeiten her in Gebrauch gewesen. Die *Aqua laxativa Managettae* hatte folgende Zusammensetzung: *Rec. Fol. Sennae Dr. tres, Cremor. Tartar. Dr. unam, Passular. minor. Dr. tres, Rad. Zingib. Scrup. unum, infunde Aq. ferv. Unc. quatuor, digere 24 horas, in colatura solve Mannae Unc. unam albumine clarifica.*

Das eigentliche Wiener Tränkchen oder *Aqua laxativa Viennensis* hat folgende Formel: *Rec. Fol. Sennae Unc. tres, Passular. minor. Unc. unam et semis, Rad. Polypodii querni Dr. tres, Sem. Coriandri Dr. duas, Cremor. Tartari Unc. semis, decoque cum suffic. quantitate aquae ad Libras duas; in colatura solve Mannae Calabr. Unc. octo.*

Es liegt am Tage, dass die neueren Vorschriften sich sowohl durch Kürze, Einfachheit, als Zweckmässigkeit der Mischung vortheilhaft auszeichnen.

Iodum. Iod.

Iodina. Jodine.

Schwarze, glänzende, schwere Schüppchen, einen Geruch nach Chlor verbreitend, erwärmt als veilchenfarbiger Dampf flüchtig, im Wasser kaum, in zehn Theilen höchst rectificirten Weingeistes löslich und das Stärkemehl mit violetter Farbe färbend. Es wird in chemischen Fabriken aus verschiedenen Arten von Fucus, besonders von Laminaria bereitet. Bewahre es sorgfältig auf.

Das Iod ist nebst dem Chinin und Morphium das bedeutendste Geschenk, welches die Chemie der Heilkunst in der neueren Zeit gemacht hat. Sein Gebrauch hat in der letzten Zeit bedeutend zugenommen.

Alles Iod, welches im Handel vorkommt, stammt ursprünglich aus dem Meerwasser her, in welchem es in sehr kleiner Menge in Gestalt von löslichen Salzen enthalten ist. Die im Meerwasser enthaltene Menge ist so klein, dass es mit Vortheil daraus nicht dargestellt werden kann. Die Pflanzenwelt des Meeres bietet uns aber diesen Stoff in etwas grösserer Menge dar. Viele Arten von Tangen (*Fucus**) enthalten in ihrer Asche weit grössere Mengen von Iodmetallen als in dem Meerwasser enthalten sind. Aus denselben findet eine fabrikmässige Darstellung des Iodes in den Gegenden Statt, welche zur Gewinnung dieser Pflanzen

---

*) *Fucus* bedeutet bei römischen Schriftstellern Schminke oder Purpurfarbe. Eine solche Farbe wäre unter den Tangen schwerlich zu finden, wohl aber unter den Flechten, als Orseille. Bei den geringen naturhistorischen Kenntnissen der Römer scheinen sie den Namen *Fucus* auf einen anderen Gegenstand übertragen zu haben, als auf das, was die Griechen mit φῦκος, wovon das lateinische Wort doch offenbar herkommt, bezeichnet haben. Die neuere Botanik hat nun den Namen *Fucus* ohne Weiteres einer Pflanzengattung beigelegt, von der auch die lateinische Benennung nicht gelten kann. Bei diesem Wirrwarr mag es unentschieden bleiben, was ehemals *Fucus* geheissen habe, nur können wir jetzt, wenn wir einmal mit *Fucus* Tange bezeichnen, die damit verwandten Pflanzen nicht *Fucoideae*, d. h. wie *Fucus* aussehende nennen, weil sie doch wirklich Tange sind.

am geeignetsten sind, namentlich in Irland und Schottland. Bedeutende Iodfabriken sind in Glasgow.

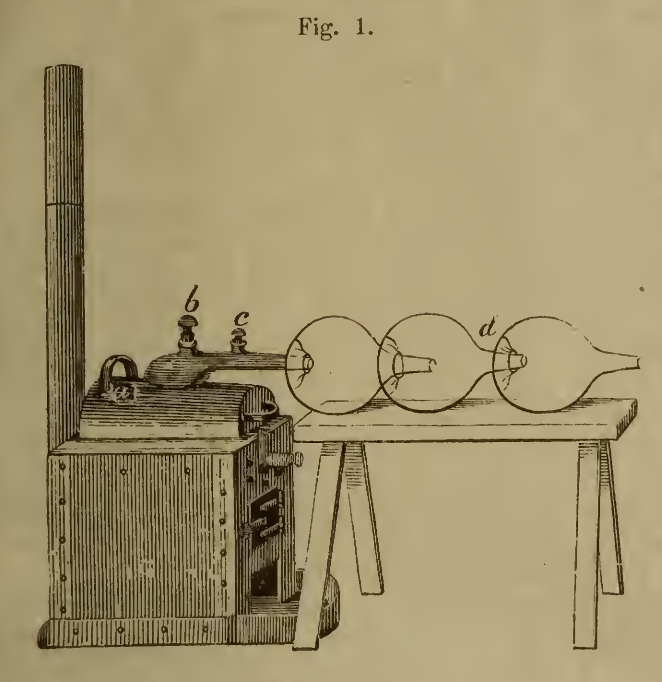
Die an's Ufer geworfenen Tange werden herausgezogen, getrocknet und verbrannt, wobei eine zu starke Erhitzung zu vermeiden ist, weil dadurch Iod verflüchtigt wird, indem Sauerstoff an das Alkalimetall des Iodsalzes tritt. Da die Asche sehr viele schmelzbare Salze, insbesondere Kochsalz enthält, so geräth sie in's Schmelzen und fliesst zu grossen Salzklumpen zusammen. Diese werden zerschlagen und kommen als Kelp oder Varec in den Handel. Dieser Stoff wurde früher wegen seines kleinen Gehaltes an kohlensaurem Natron, welcher 2 bis 5 Procente beträgt, hergestellt, wird aber jetzt bei der unendlich ergiebigeren, chemischen Bereitungsweise des kohlensauren Natrons aus Kochsalz, zu diesem Zweck nicht mehr verwendet. Dagegen ist nun der früher ganz übersehene und erst im Jahre 1811 von Courtois in Paris entdeckte ganz kleine Bestandtheil, das Iod, der Hauptbestandtheil geworden, weshalb der Kelp noch dargestellt wird. Der Kelp ist nicht immer gleich an Iodgehalt. Die langen Stämme von *Fucus palmatus* sollen die an Iod reichste Asche liefern. In dem Kelp, welcher das meiste Iod enthält, ist auch die grösste Menge Chlorkalium enthalten, und auf diese beiden Educte ist jetzt die Fabrikation mehr gerichtet, als auf das kohlensaure Natron.

Der Kelp wird zu seiner ferneren Bearbeitung in kleine Stücke zerschlagen und diese mit kaltem Wasser ausgezogen. Die leicht löslichen Iodmetalle sind in dieser Lauge enthalten. Dieselbe wird in offenen Schalen verdampft, wodurch sich diejenigen Salze reichlich ausscheiden, welche in der grössten Menge darin enthalten sind, und von denen die Flüssigkeit gesättigt ist. Die Iodmetalle aber, welche nur in kleiner Menge darin enthalten sind, concentriren sich, weil die Lösung mit ihnen noch nicht gesättigt ist. Wären die Iod- und Chlormetalle im umgekehrten Verhältnisse darin enthalten, so würden sich zuerst Iodmetalle ausscheiden und die Chlormetalle in der Mutterlauge sich concentriren. Es scheiden sich demnach aus der Lauge viel Kochsalz, kohlensaures und schwefelsaures Natron aus, welche mit einer durchlöcherten Schaufel entfernt werden. Man lässt nun die Flüssigkeit in eine flache Pfanne ab, in welcher sich beim Abkühlen eine Kruste von Chlorkalium bildet. Man wiederholt diese Arbeit mit der Mutterlauge so oft, als sie noch etwas von diesen Salzen absetzt. Die stark gefärbte Flüssigkeit, welche übrig bleibt, enthält Iodsalze mit noch vielen anderen Salzen gemengt. Man nennt sie die Iodlauge.

Zu dieser Lauge fügt man allmählig so viel Schwefelsäure, bis sie stark sauer ist. Es entweichen dabei Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Schwefligsäuregas. Durch die Einwirkung der Kohle auf die schwefelsauren Salze der Asche waren nämlich Schwefelalkalimetalle entstanden, welche durch die längere Behandlung an der Luft zum Theil in unterschwefligsaure Salze übergegangen waren. Aus diesen Salzen setzt sich denn auch Schwefel in Pulverform ab. Nachdem die Lauge so einige Tage gestanden hat, wird sie mit Braunstein erhitzt, um das Iod abzuscheiden. Dies geschieht in einer cylinderförmigen liegenden bleiernen Retorte, welche in einem Sandbade liegt. Die Anordnung des Apparates ist Fig. 1 zu erkennen. Die Retorte *a* hat eine grössere Oeffnung, auf welcher der bleierne Helm mit Thon aufgekittet wird. Zwei Oeffnungen sind mit bleiernen Stöpseln, *b* und *c*, verschlossen. Gläserne Ballons, *d*, die auf die gezeichnete Weise mit einander verbunden und lutirt sind, werden als Condensatoren benutzt. Wenn die auf oben beschriebene Weise vorbereitete Lauge in der Retorte bis ungefähr 48° R. (60 C.) erwärmt ist, schüttet man den Braunstein hinein, kittet den Helm auf und legt die Glasballons vor. Die Ioddämpfe entwickeln sich sogleich und gehen in die Ballons über, wo sie sich verdichten. Man beobachtet den Process, indem man den Stöpsel *c*

öffnet und nach Bedürfniss Schwefelsäure und Braunstein nachgiebt. Die Operation muss sehr langsam geleitet werden, damit das Iod mit möglichst wenig Wasserdämpfen übergehe und sich um so schöner krystallinisch verdichte. Diese langsame Leitung der Operation ist vorzugsweise beim Arbeiten in grossem Maassstabe möglich. Bei zu starker Erwärmung geht auch Chlor über, welches das Iod zu Chlorjod löst, und als viel flüchtiger zum Theil auch damit entweicht. Da sich beim Einäschern aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Pflanzen und dem kohlensauren Natron auch etwas Cyanmetalle gebildet haben, so entweicht auch zuweilen bei der Iodbereitung etwas Iodcyan, welches sich als flüchtiger in den entferntesten Ballons in Gestalt weisser, biegsamer Nadeln verdichtet.

Fig. 1.



Der Hergang bei dieser Darstellung ist sehr einfach. Durch den Zusatz der Schwefelsäure zu den gemengten Salzen wird Iodwasserstoff und Chlorwasserstoff in Freiheit gesetzt. Durch den Sauerstoff des Braunsteins geht zuerst Iodwasserstoff in Iod über und entweicht, da Chlor eine grössere Verwandtschaft zum Wasserstoff als Iod hat. Sollte sich aber auch etwas Chlor bilden, so wirkt dies auf noch unzersetzte Antheile von Iodmetall oder Iodwasserstoff und treibt das Iod aus, da dieses dem Chlor auch in der Verwandschaft zu Alkalimetallen nachsteht. Entwickelt sich aber noch mehr Chlor, so entweicht es ebenfalls, welcher Fall möglichst zu vermeiden ist.

Erhitzt man Iodmetalle mit concentrirterer Schwefelsäure, so oxydiren sich die Metalle auf Kosten des Sauerstoffs eines Theils der Schwefelsäure und schwefelige Säure entweicht mit dem Iod. Da diese aber in Berührung mit Wasser und Iod in Schwefelsäure und Iodwasserstoff übergeht, so ist diese Methode nicht zu empfehlen.

Eine andere von Barruel vorgeschlagene Methode (*Ann. Pharm.* 22, 66) besteht darin, aus der Lösung der Iodmetalle durch hineingeleitetes Chlorgas das Iod zu fällen. Diese Methode hat deswegen keine allgemeine Anwendung gefunden, weil das Iod dadurch in einer Salzlösung schwimmend erhalten wird, von der es nicht leicht befreit werden kann, und auch weil das blosse Trocknen eines fein vertheilten Iods Verlust durch Verdunstung nach sich zieht.

Das Iod ist im gewöhnlichen Zustande ein fester Körper von schwarzgrauem, metallglänzendem Ansehen, ähnlich dem Graphit oder Eisenglimmer. Es ist weich, zerreiblich und lässt sich leicht pulvern. Dünne Krystallplättchen sind mit rother Farbe durchscheinend; in grösseren Massen ist es undurchsichtig. Es schmilzt bei 85,6° R. (107° C.), worauf es beim Erkalten zu einer krystallinisch- blätterigen Masse gesteht. Es siedet bei 140 — 144° R. (175 — 180° C.), wobei es sich in einen violetten Dampf verwandelt, der an kälteren Körpern krystallinisches Iod absetzt. Der gesättigte Dampf ist so tief gefärbt, dass eine 4 Zoll dichte Schicht das Tageslicht nicht mehr durchlässt. Es verdampft bei

jeder Temperatur und muss deshalb im Keller in wohlverschlossenen Gefässen aus Glas oder Porcellan aufbewahrt werden. Sein specif. Gewicht ist 4,948 und sein Atomgewicht ist 126, den Wasserstoff als 1 angenommen. Die gewöhnlichen Iodmetalle enthalten 1 Atom Iod und 1 Atom Metall. Es riecht dem Chlor ähnlich und wird vorzugsweise in den Nasenhöhlen empfunden, während der Geruch des Broms und Chlors bis in die Bronchien und Lungen heftig empfunden wird. Es schmeckt sehr scharf und herb, löst sich in Wasser zu $^1/_{7000}$ auf, wobei es diesem eine bräunliche Färbung ertheilt.

In der Pharmacie wird es zur Tinctur, zum Iodkalium, dem Quecksilberjodid und Iodür, Eisenjodür und einigen anderen selteneren Präparaten verwendet. Man hat deshalb seine Reinheit zu prüfen. Die Flüchtigkeit des Iods giebt ein bequemes Mittel an die Hand, jede kleinste Beimengung feuerbeständiger Stoffe, wie Graphit, schwarzes Steinpulver und ähnliche zu entdecken. Man schüttet eine kleine Menge auf den Boden eines trockenen Probirröhrchens, verstopft dieses lose und erhitzt den Boden gelinde mit einer Spiritusflamme, bis alles Iod verflüchtigt ist. Die kleinste Spur eines Restes ist in dem reinen Glasröhrchen erkennbar. Auch ein Porcellantiegelchen mit aufgesetztem Deckel, welches man auf eine heisse Heerdplatte setzt, dient hierzu bequem. Die Probe durch Lösung in Weingeist ist weit weniger leicht, weil man auswaschen muss, um zu sehen, ob nichts auf dem Filtrum übrig geblieben ist.

Bei vielen pharmaceutischen Arbeiten mit Iod erhält man kleine Reste von Mutterlauge, welche Iod enthalten. Es ist zweckmässig, solche nicht einzeln aufzuarbeiten, sondern in einem bestimmten Gefässe zu sammeln und erst bei etwas grösseren Mengen auf Iod zu Gute zu machen. Am besten verfährt man auch hier nach der obigen Methode. Man übersättigt die Lauge stark mit Schwefelsäure, so dass diese mindestens hinreicht, die ganze Menge des Iodmetalls zu zersetzen. Dann giebt man eine entsprechende Menge Braunstein hinzu. Bei so wohlfeilen Stoffen, wie Schwefelsäure und Braunstein, nimmt man im Zweifel lieber etwas mehr als nothwendig. Das Gemenge befindet sich in einer kleinen Retorte mit weitem und kurzem Halse. Sie kann von den Ingredienzien zu Dreiviertel gefüllt werden. Man legt in ein Sandbad ein, und fügt einen passenden Kolben an. Die Erwärmung lasse man ziemlich lange dauern. Das Iod sublimirt mit verhältnissmässig wenigen Tropfen Wasser in den Kolben. Sollte noch etwas im Halse der Retorte sitzen bleiben, so vertreibt man es mit einer daran gehaltenen glühenden Kohle. Das erhaltene Iod kann man ohne weitere Behandlung oder Trocknung zu Iodkalium verwenden.

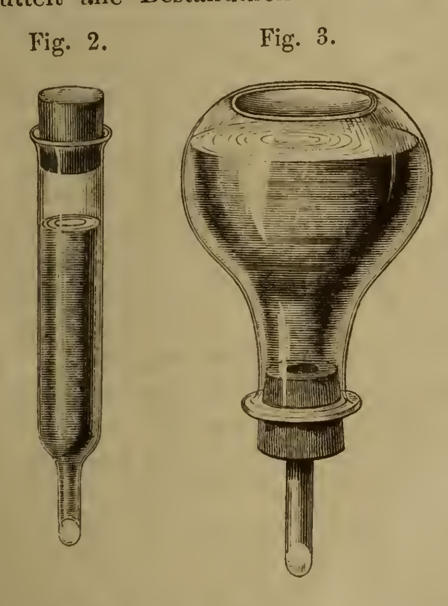
Ist man in der Lage aus sehr verdünnter Flüssigkeit Iod darzustellen, so dass die Eindampfung allein grosse Kosten veranlassen würde, wie bei Bädern mit Iodkalium, so fällt man das Iod mit einer Lösung aus 1 Kupfervitriol und $2^1/_4$ Eisenvitriol unter starkem Umrühren. Statt des Eisenvitriols kann man auch schwefligsaures Natron anwenden. Es entsteht alsdann ein gelblich weisser Niederschlag, welcher Kupferjodür ist, und der im Wasser sehr schwer löslich ist. Nach dem Absetzen desselben giesst man die klare Flüssigkeit ab, sammelt den Niederschlag auf einem Filter und zersetzt ihn mit Schwefelsäure und Braunstein, wie oben gezeigt wurde.

Man entdeckt das Iod in seinen Verbindungen, indem man es in Freiheit setzt, während gewisse Körper hinzugebracht worden sind, die damit charakteristische Erscheinungen zeigen. Bis jetzt wurde dazu vorzugsweise Chlorwasser und Stärke gewählt. Das Chlor deplacirt einfach das Iod durch seine stärkere Verwandtschaft zu Metallen, und die Stärke verdichtet das Iod zu einer im Allgemeinen blauen, bei sehr starker Verdünnung röthlichen, bei grosser Concentration fast schwarzen Verbindung. Am besten wendet man gekochte Stärke oder Kleister an. Zur Freimachung des Iods wurde vorzugsweise das

Chlor in Gestalt von Chlorwasser verwendet. Es hat jedoch den Nachtheil, dass es in einem Ueberschusse die blaue Farbe wieder vernichtet, so dass, wenn man mit sehr verdünnten Flüssigkeiten zu thun hat, die Reaction möglicherweise gar nicht eintritt. Es ist dies ein sehr wesentlicher Nachtheil, welcher den Werth des Reagenzes sehr vermindert. Man hat jetzt nach der Entdeckung Otto's, die auch nachher, vielleicht unabhängig von diesem, in Frankreich gemacht und dadurch bestätigt wurde, in der Untersalpetersäure und salpetrigen Säure ein weit besseres Mittel gefunden, das Iod aus seinen Verbindungen zu trennen, welches den Vortheil hat, in einem Ueberschusse die Erscheinung nicht zu vernichten. Zugleich kam aber auch an die Stelle der Stärke, welche immer eine trübe Flüssigkeit macht und deren charakteristische Farbe selbst niemals recht lebhaft, sondern trüb ist, der Schwefelkohlenstoff und das Chloroform, welche beim Schütteln mit einer Iod haltenden Flüssigkeit dieses an sich reissen, und mit mehr oder minder rother, immer sehr reiner und lebhafter Farbe erscheinen. Schon wie von Balard der Aether in gleicher Weise zur Ansammlung und Sichtbarmachung des Broms verwendet wurde, so geschieht dies jetzt mit den beiden genannten und noch anderen Körpern. Das Iod ist in diesen Flüssigkeiten ganz einfach löslich und tingirt sie nach seiner Menge.

Man macht den Versuch in der folgenden Art. Die auf Iod zu prüfende Flüssigkeit wird mit einer kleinen Menge salpetrigsauren Kalis versetzt. Dieses Salz stellt man sich durch Schmelzen von reinem Kalisalpeter in einem silbernen Tiegel, bis die Gasentwickelung bei Rothglühhitze fast aufhört, sehr leicht dar. Es hat keine Vorzüge vor den von Otto empfohlenen Krystallen des sogenannten schwefelsauren Stickstoffoxyds, als dass es leichter dargestellt werden kann, während dieses entweder aus einer Schwefelsäurefabrik entnommen, oder durch zwei Gasentwickelungen dargestellt werden muss. Man fügt nun zur Probe einige Tropfen Schwefelkohlenstoff oder Chloroform und einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure. Fast noch besser bedient man sich der mit concentrirter Schwefelsäure bis zum Verschwinden der Farbe versetzten rauchenden Salpetersäure, in welchem Falle ein fernerer Zusatz von Schwefelsäure nicht Statt findet. Das Ganze befindet sich in einem starken Probirröhrchen, welches mit einem Stopfen verschlossen werden kann. Man schüttelt alle Bestandtheile des Gemenges heftig durcheinander. Der Schwefelkohlenstoff oder das Chloroform sammelt alles Iod an, und bei einigermaassen bedeutendem Gehalte bemerkt man die rosenrothe Färbung des Ganzen schon während des Schüttelns, sonst nach dem Ansammeln der feinen Tropfen des Schwefelkohlenstoffs oder Chloroforms zu einem einzelnen am Boden liegenden Tropfen. Um dies noch sichtbarer zu machen, habe ich die Glasröhre in eine Verengerung (Fig. 2 und 3) ausgezogen, worin sich der Tropfen ganz frei vor der Brechung des Glases sichtbar sammelt. Ist man veranlasst, eine grössere Menge der Substanz der Probe zu unterwerfen, so bediene ich mich eines Glaskölbchens, in dessen Stopfen eine aussen zugeblasene enge Glasröhre angebracht ist. Kehrt man nach dem Schütteln um, so rinnt der schwere Tropfen in die Spitze der Röhre und ist hier deutlich sichtbar.

Fig. 2. Fig. 3.



Zwischen Schwefelkohlenstoff und Chloroform ist eigentlich kein Unterschied in der Empfindlichkeit. Hat man mit schweren Flüssigkeiten zu thun, wie die Mutterlaugen von Natronsalpeter oder von Salzsolen, so schwimmt der Schwefelkohlenstoff, während das Chloroform nach unten sinkt. Dies giebt dem letztgenannten Körper einigen Vorzug, da auf der Oberfläche der Flüssigkeiten durch Brechungen unsichere Lichteffecte stattfinden, auch eher Verdunstung eintritt, während sich bei gesenkten Tropfen die Reaction Tage und Wochenlang erhalten lässt.

In der neueren Zeit ist das Iod in der atmosphärischen Luft, in Süsswasserquellen, in Wasserpflanzen (*Nasturtium*, *Phellandrium*, *Acorus Calamus*, *Veronica Beccabunga* und anderen) von Chatin nachgewiesen worden. Es bedarf dazu bedeutender Concentrationen, ehe man so weit gelangt, die Reaction deutlich zu erhalten.

Kali aceticum. Essigsaures Kali.

Terra foliata Tartari. Acetas Kalicus.

Nimm: Reines kohlensaures Kali sechs Unzen,
concentrirten Essig sechszehn Unzen,
oder soviel, als zur Sättigung erforderlich ist.

Die Flüssigkeit lasse in einem Porcellangefässe auf dem Wasserbade warm werden; dann werde sie filtrirt und unter Umrühren bei gelinder Wärme (50° bis 60° C. = 40° bis 48° R.) zur Trockenheit verdampft. Die noch warme Salzmasse bringe in ein gläsernes Gefäss und bewahre sie, darin wohl verschlossen, auf.

Es sei ein krystallinisches, sehr weisses, fast neutrales Pulver, in zwei Theilen Wasser und in vier Theilen höchst rectificirten Weingeistes löslich und von metallischen Verunreinigungen ganz frei.

Diese Methode erscheint bei den jetzigen Preisen der Ingredienzien als die zweckmässigste und, abgesehen davon, die sicherste. Bei Anwendung reiner Stoffe ist eine Verunreinigung mit Metallen (Blei, Kupfer) ganz unmöglich, und dies ist sehr wesentlich, da bei anderen Bereitungsmethoden wohl ein geschickter Pharmaceut, aber nicht jeder, der gewohnt ist, nach Recepten zu laboriren, sich gegen schädliche Beimengungen schützen kann.

Die Ausführung der Arbeit geschieht demnach in der folgenden Art. In einer grossen Porcellanschale sättigt man beliebige Mengen reines kohlensaures Kali und concentrirten Essig mit einander. Man fügt immer kleinere Mengen vom einen und vom andern hinzu, damit niemals sich zu grosse Mengen doppelt kohlensaures Kali bilden können und ein Ueberbrausen nicht stattfinden kann. Man giebt zuletzt etwas Säure im Ueberschuss. Die Verdampfung zur Trockne kann in vollem Dampfbade oder auf freiem Feuer geschehen. Wir haben schon so oft über die unzweckmässige Anwendung zu niederer Abdampftemperaturen in den Vorschriften der Pharmacopoe gesprochen, dass wir uns hier darauf beschränken können, sie für gerade zu unmöglich zu erklären. Ein Salz, was ohne Zersetzung eine Hitze ertragen kann, die eben unter dem Braunrothglühen liegt, kann doch mindestens im vollen Wasserbade behandelt werden. Da aber das essigsaure Kali ein sehr wasserbegieriges Salz ist, so lässt es sich bei 48° R. (60° C.) nicht vollkommen austrocknen. Ich ziehe dazu ein schwaches, etwas entferntes Holzkohlenfeuer vor, oder die Anwendung des Sandbades, wobei die Porcellanschalen gegen örtliche Ueberhitzung besser geschützt

sind. Die Pharmacopoe lässt nur einmal eindampfen. Dies ist unter Anwendung eines ganz kieselsäurefreien Kalis vollkommen richtig. Bei dem kleinsten Gehalte an kieselsaurem Kali aber wird die Kieselsäure ausgeschieden, durch das Austrocknen unlöslich, und das Salz wird sich nicht mehr klar auflösen. Da nun selbst das aus Weinstein bereitete kohlensaure Kali aus den Tiegeln Spuren von Kieselsäure aufgenommen haben kann, so muss man jedenfalls die Probe einer Lösung mit einer kleinen Menge des Salzes machen. Im Falle es sich nicht vollkommen klar auflöst, muss man es in wenig Wasser lösen, filtriren und noch einmal eindampfen. Das essigsaure Kali wird nur in dem Falle farblos erhalten, wenn die Essigsäure selbst aus reinen Salzen durch Destillation erhalten worden ist, und keine empyreumatische Stoffe mehr enthält. Jede andere Art von Essigsäure giebt ein sehr dunkel gefärbtes Salz, welches nur durch gelinde Calcination im farblosen Zustande erhalten werden kann.

Will man das essigsaure Kali aus einer noch nicht vollkommen gereinigten Essigsäure machen, so hat man die Wahl zwischen Holzessig und Branntweinessig oder Schnellessig. In jedem Falle ist es vortheilhaft, den Essig durch eine vorläufige Destillation aus einer kupfernen Blase etwas zu reinigen, indem dadurch die grösste Menge empyreumatischer und schleimiger Stoffe sogleich aus dem Spiele kommen. Den destillirten Essig sättigt man unter Erwärmen mit dem kohlensauren Kali und dampft die neutrale oder schwach saure Lösung auf freiem, lebhaftem Feuer in einer kupfernen, unverzinnten Pfanne zur Trockne ab. Man steigert nun das Feuer, bis die Masse in's Fliessen gekommen ist, wodurch die brenzlichen Bestandtheile theils verflüchtigt, theils verkohlt, die schleimigen aber vollkommen verkohlt werden. Je mehr Kohle sich in der Salzmasse bildet, desto schwerer kommt sie in Fluss, so dass man bei dieser ersten Operation möglicher Weise auf ein vollständiges Fliessen verzichten muss. Man sorge dafür, alle Theilchen vom Rande in die Mitte der Pfanne herabzustossen, oder durch Schwenken der Pfanne alle zerstreuten Theilchen zu sammeln. Wenn die Masse geschmolzen ist, halte man sie noch einige Augenblicke in diesem Zustande und setze alsdann ab. Nach dem Erkalten löse man in wenig destillirtem Wasser auf und filtrire. Gewöhnlich ist bei sehr unreinem Essig noch nicht alle Farbe der Lösung verschwunden.

Man kann nun auf zwei verschiedene Arten weiter arbeiten. Die leichteste Methode besteht darin, Pulver von gut bereiteter, besonders leicht geglühter Knochenkohle hinzuzufügen und nach Lösung des Salzes und Digestion zu filtriren. Zeigt sich die Flüssigkeit vollkommen farblos, so sättigt man sie mit *Acetum concentratum* und verdampft sie zur Trockenheit. Ist aber die Farbe der Lösung noch nicht ganz verschwunden, und will auch einem ferneren Zusatze von Knochenkohle nicht weichen, so dampft man wieder in der kupfernen Pfanne zur Trockenheit ab, und lässt eine zweite Schmelzung und Calcination folgen. Man löst nun, nöthigenfalls noch nach Zusatz von etwas Knochenkohle, wieder auf, filtrirt und dampft das letzte Mal in einer Porcellanschale zur Trockenheit ein.

Die Anwendung kupferner Gefässe zu den vorangehenden Operationen ist vollkommen unverfänglich. Eine saure Lauge wurde mehrere Tage in einer kupfernen Pfanne stehen gelassen, so dass sie von gebildetem Kupfersalze ganz grün geworden war. Nach dem Schmelzen und Wiederlösen zeigte sich auch nicht die leiseste Spur von Kupfer in der Lösung.

Beim Arbeiten im Kleinen ist die Anwendung von destillirtem concentrirtem Essig entschieden vorzuziehen. Bei einigermaassen grösserem Umfange der Arbeit lohnt es schon der Mühe, eine wohlfeilere Essigsäure zu beschaffen. Bei der fabrikmässigen Darstellung ist die Anwendung von einmal destillirtem Holz- oder Schnellessig allein zulässig.

Mit vieler Vorliebe wurde von jeher von den pharmaceutischen Lehrbüchern die Fällungsmethode behandelt. Nach dieser wird essigsaures Kali durch wechselseitige Zersetzung von essigsaurem Bleioxyd mittelst eines solchen Kalisalzes, dessen Säure mit Bleioxyd ein unlösliches Salz bildet, bereitet. Zwei Salze kommen hier nur in Rede, nämlich das kohlensaure Kali und das schwefelsaure Kali.

Wir wollen zunächst die Bereitung mit kohlensaurem Kali beschreiben. Essigsaures Bleioxyd wird in Regenwasser gelöst, andererseits ebenfalls kohlensaures Kali. Beide Lösungen werden in einem solchen Verhältnisse vereinigt, dass das kohlensaure Kali ein wenig vorwaltet, und ein Theil der filtrirten Flüssigkeit mit fernerem Zusatz von kohlensaurem Kali keinen Niederschlag mehr giebt. Es wird nun auf ein Filtrum gebracht, der sehr schwere Niederschlag gesammelt und gehörig mit destillirtem Wasser ausgewaschen.

Man bringe die Flüssigkeit in einen grossen Ballon, der höchstens zu einem Drittheil davon gefüllt wird, leite einen kräftigen Strom von Schwefelwasserstoffgas hinein, und schüttele tüchtig um. Wenn dieses einigemal geschehen und nach dem Schütteln noch ein starker Geruch nach Schwefelwasserstoffgas bemerkbar bleibt, so kann man die Reste des Bleies als gefällt annehmen. Es ist zweckmässig, vor der Fällung des Bleies die Flüssigkeit mit reiner Essigsäure etwas anzusäuern, damit sich weniger unterschwefeligsaures Kali bilde. Wenn die Flüssigkeit bei der Fällung alkalisch war, so ist nur sehr wenig Blei in der Lösung. Von 100 Grammen angewendeten Bleizuckers wurden nur 0,040 Gramme, also $1/_{2500}$, an Schwefelblei erhalten. Man stellt die Flüssigkeit an einen warmen Ort hin, bis sich der Geruch nach dem Gase verduftet hat, filtrirt und dampft zur Trockenheit ein. Allerdings kann man auf diesem Wege essigsaures Kali machen, allein ob die Methode leichter, sicherer, ja nur wohlfeiler sei, als mit Anwendung von concentrirtem Essig, möchte schwierig zu beweisen sein.

Man führt an, dass man die Destillation der Essigsäure erspare, wenn man Bleizucker anwende. Dagegen wende ich ein, dass die Essigsäure zur Bereitung des Bleizuckers schon einmal destillirt war, dass man nothwendig sehr verdünnte Waschflüssigkeiten erhält, deren Verdampfung ungleich mehr Feuer kostet, als die Destillation der Säure, welche letztere aber auch nicht aus Bleizucker, sondern aus essigsaurem Kalk geschehen soll. Bei der Fällungsmethode hat man mindestens zwei Filtrationen, das Präparat behält leicht einen unangenehmen Geruch nach Zersetzungsproducten des Schwefelwasserstoffs und der unterschwefeligen Säure, bei nicht genügender Achtsamkeit kann Blei darin geblieben sein. Endlich erlaube ich mir, auf einen Irrthum aufmerksam zu machen, in dem viele Pharmaceuten stehen, als erhielten sie eine bedeutende Menge reines kohlensaures Bleioxyd als Nebenproduct. Das gefällte kohlensaure Bleioxyd ist die neutrale Verbindung und nicht die officinelle basische; es kann weder zu *Unguentum*, noch zu *Emplastrum Cerussae*, noch zu irgend einem anderen pharmaceutischen Gebrauche ohne Pflichtverletzung angewendet werden. Prof. Wackenroder führt an (Archiv der Pharmacie 15, 187), das als Nebenproduct abfallende kohlensaure Bleioxyd enthalte etwas mehr basisch essigsaures Bleioxyd als das gemeine Bleiweiss, weil es beim Erhitzen in einer Glasröhre dunkelgrau werde. Dieser Umstand ist unwesentlich und rührt nur von unvollkommenem Auswaschen her, wodurch noch Reste von essigsaurem Kali in dem dichten Niederschlage stecken geblieben, welche diese Reduction bewirkten. Ein nachheriges Digeriren mit kohlensaurem Kali, welches empfohlen wird, ist ganz überflüssig, da schon bei der Fällung ein kleiner Ueberschuss von kohlensaurem Kali stattfinden sollte. Dass aber das kohlensaure Bleioxyd, welches bei dieser Operation gewonnen wird, eine ganz andere Mischung als das officinelle Blei-

weiss haben müsse, geht sowohl aus allen Analysen hervor, als aus dem Umstande, dass bei der Fällung kein kohlensaures Gas entweicht, weshalb es auf derselben Stufe der Sättigung wie das kohlensaure Kali stehen muss.

100 Gramme Bleizucker gaben bei einem Versuche 71,3 Gramme kohlensaures Bleioxyd. Nach der Formel des einfach kohlensauren Bleioxyds mussten 70,5 Gramme erhalten werden, welches zeigt, dass diese Formel hier zutrifft. 3,380 Gramme dieses Körpers gaben durch Salpetersäure mit der grössten Sorgfalt zersetzt einen Verlust an kohlensaurem Gase von 0,552 Grammen. Dies macht 16,3 Procent. Nach den Tafeln*) enthält dies Salz 16,4 Procent an Kohlensäure, während das officinelle Bleiweiss nur 11,31 Procent Kohlensäure enthält. Es ist also auf's Strengste erwiesen, dass dieses Präparat eine solche Zusammensetzung hat, dass es nicht an die Stelle des officinellen gesetzt werden darf, und deshalb auch nicht als ein nützliches Nebenproduct angesehen werden kann. Setzt man es zu Bleiweisspflaster hinzu, so findet durch Kochen keine merkbare Verdickung der Consistenz Statt, eben weil kein freies Bleioxyd vorhanden ist. Ich stimme demnach dahin, dass jetzt, wo die chemische Fabrikation wohlfeile, bleifreie, starke Essigsäure billig liefert, die eben beschriebene Fällungsmethode zur Bereitung des essigsauren Kali weder zweckmässig, praktisch, noch wohlfeil sei.

Dieser Vorwurf trifft in noch höherem Grade die Fällung des Bleizuckers durch schwefelsaures Kali. Das niederfallende schwefelsaure Bleioxyd ist in der Pharmacie gänzlich werthlos und kann kaum, wie der Abfall des vorigen Präparates, zum Oelfarbenanstrich verwendet werden. Das schwefelsaure Bleioxyd reisst ferner viel schwefelsaures Kali durch Oberflächenwirkung mit sich nieder, welches dem Producte ganz verloren geht. Nimmt man deshalb von jedem der beiden Salze ein Aequivalent, wie es sein müsste, so bleibt viel Bleizucker unzersetzt, indem ein Theil des schwefelsauren Kalis ohne Zersetzung verloren geht; der Verlust ist um so grösser, je kälter und concentrirter die Salzlösungen sind. Die scheinbare Wohlfeilheit des schwefelsauren Kalis wird dadurch bedeutend vermindert.

Schwefelsaures Bleioxyd ist in nicht unbeträchtlicher Menge in essigsauren Alkalien löslich, besonders in der Lösung von essigsaurem Ammoniak. Allein selbst in essigsaurem Kali löst sich viel schwefelsaures Blei auf. Wird hernach das Bleioxyd durch Schwefelwasserstoffgas gefällt, so gelangt die damit verbunden gewesene Schwefelsäure in das essigsaure Kali, und man erhält auf diesem Wege niemals ein ganz schwefelsäurefreies Präparat. Die Fällung mit Schwefelwasserstoff dauert in jedem Falle länger, als bei der vorigen Operation, da mehr Bleioxyd ausgefällt werden muss. In jeder Beziehung ist demnach diese Methode fehlerhaft. Wollte man irgend eine Fällungsmethode an die Stelle der directen Verbindung setzen, so könnte es nur die des essigsauren Kalkes durch kohlensaures Kali sein. Allein auch hier scheint die Eindampfung der verdünnten Waschflüssigkeiten die Mühe einer einmaligen Destillation bei weitem zu überwiegen.

Das essigsaure Kali stellt im reinen Zustande ein blendend weisses amorphes Pulver dar. Es muss in sehr wenig Wasser vollkommen löslich sein, und seine Lösung darf durch Schwefelwasserstoffgas nicht im entferntesten gebräunt oder getrübt werden. Es darf deshalb auch nicht in zinnernen Gefässen zur Trockenheit gebracht werden, weil es dabei immer etwas Zinn löst und die eben bezeichnete Reaction hervorbringt. Ferner dürfen Barytsalze damit keinen bedeutenden Niederschlag erzeugen, in welchem Falle es aus gemeiner Pottasche,

---

*) L. Gmelin's Handb. der Chemie III. 120.

oder durch die Fällungsmethode mit schwefelsaurem Kali hergestellt worden ist. Dampft man eine concentrirte Lösung des Salzes immer weiter ab, so scheidet sich wasserleeres Salz als eine trockene Salzhaut oben auf ab. Diese Haut erneuert sich so oft, als man sie auf Seite schiebt, so dass man in dieser Art die ganze Menge des Salzes allmählig trocken machen kann. Das essigsaure Kali zieht das Wasser mit grosser Begierde an sich. Es lässt sich darum bei niederen Temperaturen gar nicht austrocknen, sondern zerfliesst sogar an der Luft zu einer Flüssigkeit und muss aus diesem Grunde in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Im noch heissen Zustande muss es eingefüllt werden. Die Hälse der Flaschen dürfen nicht zu enge sein, weil das Salz durch Klümpern die Oeffnungen verengert und nun das Aus- und Einfüllen sehr mühsam wird.

Das essigsaure Kali lässt sich ohne Zersetzung schmelzen, wobei es zu einer öligen dunklen Flüssigkeit fliesst, die nach dem Erstarren sich ausdehnt, asbestartig krystallisirt und die oben über erstarrte Decke des Salzes mehrmal eruptionsartig durchbricht.

Das essigsaure Kali besteht aus 1 Atom Kali (47,2) und 1 Atom wasserleerer Essigsäure ($C_4 H_3 O_3 = 51$), hat also das Atomgewicht 98,2.

Es ist schon lange Zeit bekannt. Raimund Lullius hatte es aus Essig und Holzasche dargestellt, aber seine Mischung nicht erkannt, so wie es überhaupt öfter den alten Laboranten begegnete, ohne dass sie es festhielten.

Kali carbonicum crudum. Rohe Pottasche.

Cineres clavellati. Carbonas kalicus crudus.

Eine feste, salzige Masse, an der Luft zerfliessend, weisslich, von laugenhaftem Geschmacke, mit Säuren aufbrausend. Sie besteht aus Kali, Kohlensäure und Wasser, vermischt mit schwefelsaurem Kali, Chlorkalium, Kieselerde, Thonerde und Metalloxyden. Sie soll zum wenigsten 70 Procent kohlensaures Kali enthalten. Sie wird an verschiedenen Orten, sowohl in Europa als Amerika, aus der Holzasche bereitet.

Die unorganische Natur bietet uns kein einziges Material dar, aus dem mit Vortheil kohlensaures Kali gewonnen werden könnte, obschon ungeheure Mengen von Kali in Felsarten, namentlich im Feldspathe, enthalten sind. Nichtsdestoweniger rührt alles Kali, welches wir uns bis jetzt verschaffen konnten, aus der organischen Natur her. Erst in neuerer Zeit hat man grössere Mengen Kali aus dem Meerwasser dargestellt. Obgleich dasselbe eine verhältnissmässig nur sehr kleine Menge dieses Körpers enthält, so häuft sich derselbe bei der Concentration des Meerwassers zur Gewinnung von Kochsalz zu sehr grossen Mengen an, und wird daraus als ein Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium gewonnen, aus dem man durch chemische Operationen die anderen Kalisalze darstellen kann. Die obere Schicht der Erde, die sogenannte Dammerde, ist durch Zertrümmerung und Zerreibung von Felsen entstanden, und enthält in Gestalt von feinem Pulver oder kleinen Steinstückchen das Kali an Kieselsäure gebunden. Durch Verwitterung, welche Frost, Regen, Sonnenhitze bewirken, zerfallen die grösseren Stückchen in Staub, und dieser wird durch Wirkung von Wasser und Kohlensäure zersetzt. Die löslichen Bestandtheile werden von den

Wurzeln der Pflanzen aufgenommen, und in der Pflanze selbst niedergelegt. Nach der Verbrennung der Pflanzen bleiben diese Bestandtheile als Aschen zurück. In welcher Verbindung sie in der Pflanze, namentlich in der Holzfaser, enthalten sind, ist nicht genau bekannt.

Die Pflanzen haben je nach ihrer Natur eine specifische Anziehungskraft für einzelne Bestandtheile des Bodens. Einige nehmen mehr Kalisalze, andere Kalksalze, andere Kieselsäureverbindungen in sich auf. Dass diese Bestandtheile einen wesentlichen Antheil an dem Wachsthum und Leben der Pflanzen haben, ist, wenn auch durch unzählige Thatsachen des Ackerbaues schon längst bekannt, doch erst durch Liebig deutlich und unumwunden ausgesprochen und bewiesen worden.

Die Pflanzen unterscheiden sich sowohl durch die Menge der Aschen, welche sie geben, als auch durch die Zusammensetzung derselben. Die Stämme geben die wenigste Asche, mehr geben die Rinden und Blätter. Gesträuche geben mehr als Bäume, Kräuter mehr als Gesträuche, Blätter mehr als Stengel. Die Buche giebt 0,58, die Eiche 1,2, die Weinrebe 3,4, die gemeine Nessel 10,6, die gemeine Distel 4, das Farrenkraut 5 Procent Asche von der trockenen Pflanzensubstanz. An in Wasser löslichen Bestandtheilen sind in der Asche der Eiche 15 Proc., der Buche 24 Proc., der Linde 11 Proc., der Birke 16 Proc., der Fichte 14 Proc. enthalten.

Die erste Bearbeitung der Asche auf Pottasche geschieht von eigenen Fabriken, welche mit Vortheil nur in sehr holzreichen Gegenden, wie Russland, Illyrien, Amerika, angelegt werden können. In gutbewohnten Gegenden nimmt man nur die Asche, welche durch Verbrennung des Holzes zu anderen Zwecken erhalten worden ist. In holzreichen und schwachbewohnten Gegenden wird auch wohl das Holz eigens um die Asche zu gewinnen verbrannt. In allen Fällen wird die Holzasche zuerst mit Wasser ausgelaugt. Um hier nun wieder starke Flüssigkeiten zu erhalten und weniger Wasser beim Eindampfen verflüchtigen zu müssen, wird das Wasser successive auf mehrere Fässer, in denen sich die auszulaugende Asche befindet, aufgegossen. Der erste Auszug ist gewöhnlich so concentrirt, dass er für sich allein eingedampft werden kann; der zweite Auszug ist schon etwas dünner und wird auf das zweite Fass aufgegeben; der dritte Auszug des ersten Fasses ist sehr dünn, und wird erst auf das zweite, dann von diesem auf das dritte Fass aufgegossen. Nun wird das erste Fass entleert und mit neuer Asche gefüllt, dann der zweite und dritte Auszug des dritten Fasses und zum letzten Mal reines Wasser aufgegeben. Die ausgelaugte Holzasche enthält immer noch kohlensaures Kali mit kohlensaurem Kalk zu einem unlöslichen Salze verbunden, wodurch sich deren Düngekraft für Wiesen erklärt. In dieser Art ist jedes Fass dreimal ausgezogen, und die Lösungen sind alle so concentrirt, wie der erste Auszug aus einem frischen Fasse. Diese Flüssigkeiten werden nun in gusseisernen oder kupfernen Kesseln eingedampft. Entweder lässt man hierbei die schwer löslichen Salze, wie das schwefelsaure Kali, herauskrystallisiren, in welchem Falle die Pottasche gehaltreicher wird, oder man dampft Alles zusammen ein, wo sie denn verhältnissmässig ärmer an Pottasche wird.

Die ersten Auszüge sind von unverbrannten Holzresten in der Asche, von den Kübeln und Fässern immer sehr braun gefärbt. Die erste rohe Salzmasse ist ebenfalls dunkelbraun gefärbt. Diese organischen Farbestoffe werden durch Verbrennen zerstört. Die erhaltene rohe Pottasche wird in Flammöfen auf einem ebenen Heerde, über welchen die Flamme schlägt, unter Umarbeiten mit einer eisernen Krücke bis zum Glühen erhitzt, bis alles Wasser verjagt und die organische Materie verbrannt ist. In diesem Zustande wird die Pottasche in den Handel gebracht. Sie führt den Namen gebrannte, calcinirte Pottasche, *Cineres clavellati.*

Die rohe Pottasche ist sehr ungleich rein. Die meiste enthält lösliche und unlösliche Bestandtheile. Die löslichen sind kohlensaures Kali, schwefelsaures Kali, kieselsaures Kali und Chlorkalium; die unlöslichen kohlensaurer Kalk, Asche, Steinchen des Ofens. Einige Pottaschen sind ganz frei von unlöslichen Bestandtheilen, wie namentlich die illyrische Pottasche, welche eine schon halb gereinigte Pottasche, und besonders zum pharmaceutischen Gebrauch sehr nutzbar ist. Die amerikanische Pottasche enthält viel Aetzkali, sogar etwas Schwefelkalium; die deutsche enthält viel schwefelsaures Kali; die illyrische enthält bis zu 85 Proc. reines kohlensaures Kali. Letztere ist blendend weiss, die amerikanische von Schwefelkalium oft gelb und röthlich, die deutsche hellgrün, graublau oder grünlich von mangansaurem Kali. Da das reine kohlensaure Kali ein sehr wasserbegieriges Salz ist, so theilt es diese Eigenschaft auch der Pottasche mit. Gute Pottasche zerfliesst leicht an der Luft. Erst wird sie feucht und klumperig, zuletzt aber verwandelt sie sich in eine flüssige Masse. Schlechte Pottasche wird nur feucht. Obgleich die Zerfliesslichkeit ein Zeichen der Güte der Pottasche ist, so wird man sich doch hüten, feuchte Pottasche zu kaufen, weil man nicht Wasser für Pottasche bezahlen will.

Um die Pottasche auf ihren Gehalt an reinem kohlensaurem Kali zu prüfen, hat man verschiedene Methoden in Anwendung gebracht. Die directeste und am wenigsten von subjectiver Beurtheilung abhängige ist die Bestimmung des Verlustes an Kohlensäure, wenn man die Pottasche durch eine stärkere Säure zersetzt. Hierbei müssen nun die Bedingungen erfüllt werden, dass keine andere kohlensaure Salze in der Pottasche enthalten sind, und dass das Kali als einfach kohlensaures Salz und weder als Aetzkali, noch als doppelt oder anderthalb kohlensaures Salz vorhanden ist.

Ausser der absoluten Reinheit der Pottasche kommt noch ihr Gehalt an Wasser zur Sprache. Er vermindert den Gehalt an wirklichem kohlensaurem Kali, ist aber nicht als eine Verunreinigung anzusehen. Den Wassergehalt findet man durch einen Glühversuch. Man wägt etwas Pottasche in einem kleinen Platintiegel genau ab und bestimmt den Gewichtsverlust. Mit diesem Versuche kann man zugleich jede Vorbedingung erfüllen, alles in der Pottasche enthaltene Aetzkali und Schwefelkalium in einfach kohlensaures Kali zu verwandeln.

Um dies zu erreichen, beträpfelt man die abgewogene Pottasche mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak in dem Platintiegel selbst, dampft vorsichtig zur Trockne ab, und glüht nachher das Salz in schwacher Rothglühhitze. Das Gewicht des Rückstandes giebt nun die Menge der feuerbeständigen Bestandtheile, worin die Pottasche nun im normalen Zustande als einfach kohlensaures Kali enthalten ist. Wenn die Pottasche in Wasser ganz löslich ist, so kann man die geglühte Probe ohne weiteres zur Gewichtsbestimmung der Kohlensäure nehmen; ist sie dies aber nicht, so muss man sie in Wasser lösen und durch ein kleines Filtrum filtriren, dieses aber mit destillirtem Wasser genügend nachwaschen.

Man kann nun zur Bestimmung der austreibbaren Kohlensäure mit mehr oder weniger Genauigkeit sich anschicken. Besitzt man keine passende Apparate, so bedient man sich eines hohen Becherglases, welches man mit einer Glasplatte bedeckt. In das Becherglas bringt man die geglühte Pottasche, übergiesst sie mit einem gleichen oder doppelten Gewichte destillirten Wassers und stellt das Glas auf eine gute Wage. Daneben stellt man ein mit gutem Ausgusse und gläsernem Stöpsel versehenes Glas, welches eine mehr als zur vollständigen Zersetzung der Pottasche nöthige Menge verdünnter Schwefelsäure oder Salpetersäure enthält. Man bringt nun die Wage durch Tara in's Gleichgewicht. Nun giesst man aus dem kleinen Glase, welches die Säure enthält, allmählig in das grosse Becherglas, welches die Pottasche enthält, indem man die bedeckende

Glasplatte nur wenig zur Seite schiebt. Man sorge dafür, dass sich das Ganze nicht zu sehr erwärme, damit keine Wasserdämpfe verflüchtigt werden. Wenn bei gutem Schütteln und frischen Zusätzen von Säure kein Aufbrausen mehr entsteht, so ist die Zersetzung beendigt Nachdem man die Glasplatte eine kurze Zeit abgehoben und das Glas in der Luft bewegt hat, um die gasförmige Kohlensäure daraus zu vertreiben, werden beide Gläser wieder auf die Wage gebracht und der Gewichtsverlust, welcher in Kohlensäure besteht, genau bestimmt. Das reine kohlensaure Kali besteht aus 1 Atom Kali (47,2) und 1 Atom Kohlensäure (22). Es hat also das Atomgewicht 69,2. Diese 69,2 kohlensaures Kali enthalten 22 Theile Kohlensäure, oder 100 kohlensaures Kali enthalten 31,8 Kohlensäure. Chemisch reines kohlensaures Kali kann also bei dieser Operation nur 31,8 Procent seines Gewichtes an Kohlensäure verlieren. Ein unreines wird um so weniger verlieren, je weniger kohlensaures Kali es enthält. Kennt man nun den Verlust irgend eines bestimmten Gewichtes Pottasche an Kohlensäure, so kann man daraus leicht den Gehalt an reinem kohlensaurem Kali berechnen. 31 8 Kohlensäure entsprechen 100 kohlensaurem Kali, also eine gefundene Menge Kohlensäure entspricht nach einer einfachen Proportion dieser oder jener Menge kohlensauren Kalis. Man hat also den Verlust an Kohlensäure mit 100 zu multipliciren und das Product mit 31.8 zu dividiren. Der Quotient zeigt die Procente an reinem kohlensaurem Kali an.

Um dieser letzteren Rechnung überhoben zu sein, kann man gerade eine solche Menge Pottasche nehmen, dass, wenn sie reines kohlensaures Kali wäre, gerade 100 Theile Kohlensäure daraus frei werden müssten. Die Frage ist also einfach, welche Menge von reinem kohlensaurem Kali enthält 100 Theile Kohlensäure.

31,8 Kohlensäure sind in 100 kohlensaurem Kali enthalten, also sind 100 Kohlensäure in x kohlensaurem Kali enthalten.

$$31,8 : 100 = 100 : x$$

$$x = \frac{100 \ . \ 100}{31,8} = 314.$$

Nimmt man also 314 Gewichtseinheiten kohlensaures Kali in Arbeit, so entspricht jede Gewichtseinheit entweichender Kohlensäure einem Procente reinen kohlensauren Kalis. Als Gewichtseinheit passt sich sehr gut das Centigramme, in welchem Falle 314 Centigramme oder 3,14 Gramme Pottasche abzuwiegen sind. Sollte die Wage nicht sehr empfindlich sein, so nimmt man die doppelte Menge Pottasche oder 6,28 Gramme, in welchem Falle man auch doppelt so viel Procente erhält, und sie also mit 2 dividiren muss.

Die Verbesserungen dieser Methode bestehen wesentlich darin, dass man zwei Fehlerquellen ausschliesst, die sich glücklicher Weise zum Theil compensiren. Das kohlensaure Gas entweicht in einem etwas feuchten Zustande. Der Gewichtsverlust ist deshalb etwas grösser, als er sein sollte. Dagegen bleibt in der Flüssigkeit etwas Kohlensäure aufgelöst, und der Gewichtsverlust ist dadurch etwas zu gering. Gerade weil sich diese beiden Fehler zum Theil aufheben, ist diese einfache Methode zu solchen Bestimmungen genügend genau.

Man vermeidet den ersten dieser Fehler dadurch, dass man die Zersetzung der Pottasche in einem Kölbchen vornimmt, in dessen Korke eine Chlorcalciumröhre angebracht ist. Indem das feuchte Gas durch diese Röhre geht, setzt es seinen Wassergehalt an das Chlorcalcium ab. Den zweiten Fehler hebt man dadurch auf, dass man durch Erwärmen von aussen die Kohlensäure aus der Flüssigkeit austreibt und durch Ansaugen an der Chlorcalciumröhre aus dem Kölbchen entfernt. Zu gewöhnlichem alkalimetrischem Versuche ist die einfachere Methode genau genug.

Eine andere und ältere Methode, den Gehalt an kohlensaurem Kali zu ermitteln, besteht darin, dass man die Menge einer Säure von bestimmtem Gehalt (Titre, davon titriren) misst, welche zum Sättigen einer gewogenen Menge kohlensauren Kalis nothwendig ist. Diese Methode hatte in ihrer bisherigen Gestalt wesentliche Mängel. Es war nämlich wegen Bildung von doppelt kohlensaurem Kali nicht möglich, deutlich den Uebergang der blauen Lackmustinctur in roth zu erkennen, so dass man bei dem allmähligen Uebergehen der Farbe zuletzt unsicher blieb, ob man nicht zuviel Probesäure zugesetzt habe.

Ich habe diesen und noch einige andere Uebelstände durch ein von mir verbessertes Verfahren ganz beseitigt.

Ich stelle eine Probesäure dar, welche von selbst ganz richtig ist und keiner weiteren Prüfung bedarf, indem ich krystallisirte Kleesäure, welche immer 3 At. Wasser enthält, in Wasser löse. Diese Lösung ist unveränderlich, sie schimmelt nicht und verliert nichts durch Verflüchtigung. Ich nehme 1 Atom oder 63 Grm. Kleesäure und löse sie in destillirtem Wasser auf, bis die Lösung bei 14° R. genau das Volum eines Liters einnimmt. Von dieser Lösung von 1000 Cub.-Cent. sättigen 100 Cub.-Cent. genau $^1/_{10}$ Atom eines jeden alkalischen Körpers. Wiege ich nun $^1/_{10}$ Atom des fraglichen Körpers ab, so sind die zum Sättigen verbrauchten Cubik-Centimeter genau die Procente an chemisch reinem Alkali, von dem $^1/_{10}$ Atom abgewogen wurde. Um aber dies genau sehen zu können, bedarf man einer Aetznatronflüssigkeit, welche ebenso stark ist wie die Kleesäurelösung, d. h. welche ein gleiches Volum Kleesäurelösung genau sättigt. Diese Flüssigkeit stellt man sich durch Probiren dar, nach Methoden die an einem andern Ort genau beschrieben werden sollen. Zu dem kohlensauren Alkali setze man nun, nach Zusatz von Lackmustinctur, einen entschiedenen Ueberschuss von Kleesäure und erhitze zum Kochen, dass sich alle Kohlensäure verflüchtigt. Nun gebe man aus einer Handpipette Aetznatron hinzu, bis die rothgewordene Flüssigkeit plötzlich blau wird. Die verbrauchten Cub.-Cent. Aetznatron ziehe man von den verbrauchten Cub.-Cent. Kleesäure ab, und der Rest giebt genau den Gehalt an Procenten von chemisch reinem kohlensaurem Kali.

Von diesem Alkali hat man 6,92 Grm., von trockenem kohlensaurem Natron 5,32 Grm. abzuwägen, um direct Procente zu erhalten. Die Gestalt und Anwendung der einzelnen Instrumente muss an anderen Stellen gelehrt werden.

Kali carbonicum depuratum. Gereinigte Pottasche.

Kali carbonicum e cineribus clavellatis. Carbonas kalicus e cineribus clavellatis.

Nimm: Rohe Pottasche einen Theil,
giesse darauf
zwei Theile kaltes gemeines Wasser.

Stelle es unter öfterem Umrühren eine Zeit lang hin. Die filtrirte Flüssigkeit soll in einem polirten eisernen Kessel zur Trockne verdampfen, dann in
einem gleichen Gewichte kalten gemeinen Wassers
aufgelöst, nach der Lösung filtrirt und zur Trockne eingedampft werden.

Die noch warme Salzmasse bringe in ein erwärmtes gläsernes Gefäss, verschliesse wohl und bewahre darin auf.

Es soll ein grobes, blendend weisses Pulver sein, von Kieselerde und Thonerde, so wie von fremdartigen Salzen und Metallen, soviel wie möglich, frei.

Die obige Vorschrift ist nicht auf der Höhe der Zeit, nachdem die Erfahrung leichte Mittel an die Hand gegeben hat, einige der gemeinsten Verunreinigungen der Pottasche daraus zu entfernen. Zunächst giebt es zwei verschiedene Methoden die rohe Pottasche aufzulösen. Nach der einen wendet man kaltes Wasser an, nach der andern wird die Lösung durch Sieden bewirkt. Offenbar liegt der kalten Ausziehung die Absicht zu Grunde, das schwefelsaure Kali nicht mit aufzulösen. Allein dieser Zweck wird nicht erreicht, weil man, um alles kohlensaure Kali auszuziehen, zuletzt verdünnte Flüssigkeiten abgiessen muss. Auf diese Weise gelangt demnach immer eine bedeutende Menge schwefelsaures Kali in das Präparat, oder es bleibt viel kohlensaures Kali in dem Rückstande sitzen.

Bei der Lösung der Pottasche in heissem Wasser gelangt man mit einer weit kleineren Menge Wasser zur vollständigen Lösung und Ausziehung des kohlensauren Kalis, indem man nur den viel kleineren Rest der ganz unlöslichen Bestandtheile auszuwaschen hat. Das schwefelsaure Kali kommt dadurch ganz in Lösung. Allein dieser Umstand ist unbedeutend, da man es sehr leicht wieder aus der Lösung abscheiden kann. Das schwefelsaure Kali ist nämlich in einer Lösung von reinem und kohlensaurem Kali weit schwerer löslich, als in reinem Wasser, und man hat also nur die Lösung bedeutend einzuengen und der Krystallisation zu überlassen, um es fast alle wieder auszuscheiden. Indem es nun in grösseren Krystallen und festen Krusten sich ausscheidet, lässt sich die Lösung des kohlensauren Kalis weit leichter und vollständiger davon trennen, als bei der kalten Ausziehung, wo es einen Schlamm bildet und das kohlensaure Kali einschliesst.

Man verfährt demnach zweckmässig am besten in der folgenden Art. Man löse die rohe Pottasche in dem doppelten Gewichte reinen Wassers durch Kochen in einem eisernen, oder bei genügender Vorsicht, porcellanenen Gefässe auf, und bringe die Lösung mit einer gehenkelten Tasse auf ein flaches Filtrum von starkem weissem Filtrirpapier. Wenn sie durchgelaufen ist, spüle man mit wenig Wasser nach. Die klare Lauge verdampfe man in einem eisernen oder porcellanenen Gefässe, bis sie sehr stark concentrirt ist. Man kann unmöglich die richtige Concentration im voraus oder im allgemeinen bestimmen, weil der Gehalt der Pottasche im kohlensauren Kali so schwankend ist. Man bemerkt schon während des Kochens stossweises Aufkochen auf dem Boden der Pfanne, oder sieht ein weisses hartkörniges Salz sich ausscheiden. Nun stellt man die Lauge an einen möglichst kalten Ort und lässt sie dort mehrere Tage stehen. Wenn das ganze Salz sehr hart und fast sandartig ist, so besteht es grösstentheils aus schwefelsaurem Kali. Ist auch kohlensaures Kali mit heraus krystallisirt, so erkennt man dies in den weicheren, lockeren, plattenförmigen Krystallen und an der grossen Löslichkeit in wenig zugesetztem kaltem Wasser. Ueberhaupt fordert diese Arbeit Erfahrung und Tact. Wenn kohlensaures Kali mit heraus krystallisirt, so ist die überstehende Lauge chemisch rein von schwefelsaurem Kali. Löst man das kohlensaure Kali in zugesetztem Wasser auf, so kann man nicht verhindern, dass auch bemerkbare Mengen von schwefelsaurem Kali wieder in die Lösung übergehen, welche nur auf dieselbe Weise wieder herausgeschafft werden könnten, was zu sehr in's Weite führt. Zwischen beiden Klippen muss man hindurch schwimmen, um entweder ein schwefelsäurefreies Salz mit grossem Verluste oder ein etwas schwefelsäurehaltiges in grösserer Menge zu erhalten.

Nachdem das schwefelsaure Kali grösstentheils entfernt ist, stecken noch zwei Verunreinigungen in ziemlich bedeutender Menge in der Pottasche, nämlich kieselsaures Kali und Chlorkalium. Um auch diese zu entfernen, dampft man die Lauge ferner ein, bis sie trübe wird und nach dem Erkalten zum grössten Theile krystallisirt. Bei der überwiegenden Menge des kohlensauren Kalis krystallisirt von diesem das meiste heraus, und das Chlorkalium, von dem nur eine kleinere Menge vorhanden ist, so wie das kieselsaure Kali, welches ganz unkrystallisirbar ist, bleiben in der Mutterlauge gelöst. Man bringt nun die Krystalle mit einem Spatel auf einen Trichter und lässt gut abtröpfeln. Wenn nichts mehr abfliesst, bringt man die Krystalle in einePorcellanschale und trocknet sie auf freiem aber schwachem Kohlenfeuer vorsichtig zur staubigen Trockne ein. Will man das Salz aber noch reiner darstellen, so löst man die Krystalle noch einmal in wenig heissem Wasser auf, lässt zum zweitenmal krystallisiren und trocknet erst jetzt nach dem Abtröpfeln ein. Dabei ist aber immer im Auge zu behalten, dass man nur gereinigte und nicht chemisch reine Pottasche darstellen will. Je reiner das Salz wird, desto weniger erhält man, weil in jeder Mutterlauge neben dem kieselsauren Kali auch viel kohlensaures Kali aufgelöst bleibt. Durch öfteres Eindampfen der Mutterlauge erhält man sie so reich an Kieselerde, dass sie beim Versetzen mit starker Salzsäure vollkommen zu Kieselgallerte gesteht. Diese Methode, das kohlensaure Kali durch Krystallisation zu reinigen, rührt von Mayer (Poggendorff's Annalen der Ph. und Ch. 46, 651) her und ist eine wesentliche Verbesserung, indem sie den unangenehmsten Bestandtheil der rohen Pottasche, die Kieselerde, auf eine leichte Weise zu entfernen erlaubt. Die Kieselerde scheidet sich nämlich aus der Lösung der gereinigten Pottasche mit der Zeit immer in Flocken und regenbogenfarbig schillernden Plättchen aus, wodurch man genöthigt wird, die Lösung sehr oft zu filtriren, und dennoch immer Flocken im Standgefässe findet. Ebenso schied sich beim Eintrocknen einer kieselerdehaltigen Lauge bei gelindem Feuer immer etwas Kieselsäure aus, welche beim Auflösen die Flüssigkeit trübte. Man hatte sich in Folge dieser Beobachtung schon früher dazu verstanden, durch öfteres Auflösen und Wiedereindampfen das Salz grösstentheils von der Kieselsäure zu befreien, war aber mit vieler Mühe auf diesem Wege nur unvollkommen zum Ziele gelangt. Es ist demnach als ein sehr glücklicher Griff zu betrachten, das Verfahren der meisten Pharmacopoeen, wornach die Lauge als der Sitz des reinen kohlensauren Kalis betrachtet wurde, gerade umzukehren und die Lauge wegzulassen, während die heraus krystallisirten Salze genommen wurden. Durch ein etwas stärkeres Eindampfen, als früher, wurde das Verfahren gerade im umgekehrten Sinne brauchbar.

Die Angabe, als könne man durch Behandeln mit Kohlenpulver die Kieselerde entziehen, hat sich nicht bestätigt.

Das gereinigte kohlensaure Kali enthält immer noch Chlorkalium. Bei der Darstellungsmethode ohne Krystallisation enthält es, nach Mayer, 1,6 bis 1,8 Proc Chlorkalium, nach der neueren Methode aber nur 1,1 Proc. Bei einer zweiten ähnlichen Operation lässt sich ein noch grösserer Antheil ausscheiden.

Das schwefelsaure Kali lässt sich ganz oder wenigstens bis auf eine unmerkliche Spur entfernen.

Der Wassergehalt ist sehr ungleich und hängt von der Stärke des Feuers ab, bei welchem das Präparat ausgetrocknet, oder von dem dichten Schlusse unter dem es aufbewahrt wurde.

Man prüft das gereinigte kohlensaure Kali in der folgenden Art.

Wenn es äusserlich als gut beschaffen erkannt ist, löst man eine kleine Menge in destillirtem Wasser auf, und übersättigt sie mit reiner Salpetersäure, wobei das kohlensaure Gas mit Heftigkeit entweicht. Ein Theil dieser Lösung wird mit Chlorbaryum versetzt. Eine Trübung oder ein Niederschlag zeigt einen

entsprechenden Gehalt an schwefelsaurem Kali. Ein anderer Theil wird mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, wodurch sich der Chlorgehalt, der niemals fehlt, durch die Stärke der Fällung bezeichnet.

Ein dritter Theil wird zur Trockne verdampft und in destillirtem Wasser wieder gelöst. Kieselerde bleibt alsdann ungelöst zurück, wenn sie darin enthalten war.

Endlich übersättigt man einen Theil der Lösung mit Ammoniak und fügt ein kleesaures Salz hinzu, wodurch ein Gehalt an Kalk entdeckt wird, wenn solcher vorhanden ist. Auch kann man das frische Salz mit Essigsäure sättigen und dann ein kleesaures Alkali zusetzen.

Phosphorsaures Kali findet man, wenn man mit Salzsäure im Ueberschusse versetzt und die Kohlensäure wegkocht, dann mit Ammoniak neutralisirt und eine Lösung von Chlorcalcium zusetzt. Ein flockiger Niederschlag zeigt alsdann Phosphorsäure an.

Bei einem Präparate, welches auf chemische Reinheit keine Ansprüche macht, wird bloss das Mehr oder Minder einer Reaction beurtheilt.

Man bewahrt das gereinigte kohlensaure Kali in Flaschen auf, welche sehr gut verstopft sind.

Kali carbonicum purum. Reines kohlensaures Kali.

Kali carbonicum e Tartaro. Alkali vegetabile aëratum. Sal Tartari. Carbonas kalicus e Tartaro. Weinsteinsalz.

Nimm: Gepulverten gereinigten Weinstein drei Pfund,
gereinigten Salpeter ein und ein halbes Pfund.

Nachdem sie einzeln getrocknet sind, mische sie und bringe sie in einen hinreichend weiten eisernen Grapen, so dass sie die Gestalt eines Kegels haben. Dann zünde das Gemenge mit Hülfe einer brennenden Kohle an der Spitze des Kegels an und siehe darauf, dass nach geschehener Verpuffung kein Theilchen von der Gluth unberührt bleibe. Nachdem die entstandene kohlige Masse vollkommen erkaltet ist, so giesse darauf

zwei Pfund kaltes destillirtes Wasser

und stelle, unter öfterem Umrühren, eine Zeit lang hin. Filtrire darauf ohne auszuwaschen, und verdampfe die farblose Flüssigkeit in einem blank gescheuerten eisernen Gefässe zur Trockenheit. Den noch heissen Rückstand zerreibe und bringe ihn sogleich in ein erwärmtes gläsernes Gefäss, in welchem er unter gutem Verschlusse aufbewahrt werde.

Es sei ein gröbliches, blendend weisses, an der Luft leicht zerfliessliches Pulver, in gleichen Theilen Wasser löslich, von Chlorkalium und Thonerde so viel als möglich, von Metallen, mit Ausnahme einer sehr kleinen Menge Eisen, ganz frei.

Die obige Methode ist für pharmaceutische Zwecke vollkommen zweckmässig zu nennen. Man soll die Abbrennung des Gemenges nicht in zu kleinen Mengen vornehmen, weil sich sonst leicht etwas der Glühung entzieht, auch nicht

in zu grossen, indem dadurch die Hitze zu stark steigt, wodurch Kali mit den Dämpfen weggeschleudert wird. Am zweckmässigsten bedient man sich eines gusseisernen Grapens, um die Deflagration vorzunehmen. Die Menge der Pharmacopoe ist ganz zweckmässig. Will man mehr machen, so sticht man den lockern kohligen Kuchen aus dem Grapen heraus und wiederholt die Arbeit mit einer neuen Menge. Den Grapen kann man während des Verglühens mit einem gusseisernen Deckel bedecken. Das Gemenge lässt sich mit einem stark glühenden Stücke Eisen entzünden. Am Anfang versagt die Entzündung oft einigemal, dagegen schreitet sie nachher, wenn die Gluth etwas gewachsen ist, ohne Unterbrechung fort. Die ausgebrannte Masse ist ein lockeres, nur leicht zusammenhängendes schwarzgraues Skelett, welches beim Bespritzen oder Begiessen mit Wasser stark zusammensinkt. Ehe man die Auslaugung vornimmt, hat man sich zu überzeugen, ob die ganze Masse vollkommen durchgebrannt ist, und ob nicht am Rande oder am Boden halbverkohlte Theile sich befinden, welche beim Auflösen unter dem Einfluss des kohlensauren Kalis der Flüssigkeit eine braune Farbe ertheilen. Um dies in jedem Falle zu vermeiden, ist das Zweckmässigste, schon während des Abbrennens oder gleich nachher den Boden der Pfanne bis zum Glühen zu erhitzen, wodurch die sonst durch die Kälte des Gefässes der Verbrennung entgehenden Theile ebenfalls vollständig zersetzt werden. Man zerreibt nun die kohlige Masse mit destillirtem Wasser und bringt alles auf ein Filtrum, auf welchem man die Kohle durch Bespritzen mit destillirtem Wasser auswäscht. Die ablaufende Flüssigkeit fängt man in einer porcellanenen Schale auf, dampft sie auf gelindem freiem Feuer zur staubigen Trockne ein und bringt die pulverige Masse noch warm in ein gläsernes Gefäss, welches dicht zu verschliessen ist.

Unter *Tartarus depuratus* versteht die Pharmacopoe unstreitig hier denjenigen, der nach Seite 243 des lat. Textes von Kalk gereinigt und zum *usus pharmaceuticus* bestimmt ist. Unter der Voraussetzung, dass dieser wirklich genommen ist, enthält die ausgelaugte Weinsteinkohle keinen oder nur eine sehr kleine Menge von kohlensaurem Kalke, und braust deshalb, mit Säuren übergossen, nur wenig oder gar nicht auf. Ingleichen enthält die Lösung keinen Kalkgehalt und kann in dieser Beziehung ohne Weiteres eingedampft und fertig gemacht werden.

Hat man aber käuflichen Weinstein zur Bereitung des kohlensauren Kalis angewendet, so braust die ausgelaugte Weinsteinkohle mit Säuren lebhaft auf, und die Lösung des Salzes enthält ebenfalls Antheile von Kalk. Derselbe wird jedoch darin nicht direct durch Zusatz von kleesauren Salzen angezeigt, sondern erst wenn man das kohlensaure Kali mit Essigsäure neutralisirt hat. Man stellt deshalb die Prüfung auf Kalk am besten in der Art an, dass man das Salz mit Essigsäure zersetzt, nun noch etwas eindampft, und alsdann die Lösung eines kleesauren Salzes zusetzt. Diese Erscheinung ist sonderbar und scheint folgende Erklärung zuzulassen.

Wenn man reines Chlorcalcium mit überschüssigem kohlensaurem Kali fällt, so enhält die abfiltrirte Flüssigkeit namhafte Spuren von Kalk, indem der frisch gefällte kohlensaure Kalk ungleich löslicher als der bereits erhärtete oder geglühte ist. In dieser Lösung ist kohlensaurer Kalk mit kohlensaurem Kali zu einer löslichen Verbindung vorhanden, und in dieser Verbindung ist das kohlensaure Kali der basischere, der kohlensaure Kalk der mehr saure Bestandtheil. Soll aber ein Kalksalz durch ein kleesaures Salz zersetzt werden, so muss der Kalk in derjenigen basischen Stellung darin vorhanden sein, in welche er bei der neu zu bildenden Verbindung, dem kleesauren Kalke, eintreten soll. In der obigen Verbindung ist er aber als saurer Bestandtheil vorhanden, und er kann deshalb mit dem kleesauren Salze, gegen dessen Säure

er nur die Rolle einer Basis übernehmen kann, nicht in wechselseitige Zersetzung übergehen. Ganz in derselben Art werden nur diejenigen Chlorverbindungen von Silbersalzen zu Chlorsilber gefällt, in denen das Chlor bereits vorher in derjenigen Stellung vorhanden ist, in welcher es nachher im Chlorsilber existiren soll. Aus diesem Grunde werden Chlorkohlenstoff, chlorsaure Salze, Chlorphosphor, sogenanntes Chloräthyl mit Silbersalpeter nicht gefällt. Schwefelkalium giebt mit Bleisalzen Schwefelblei, dagegen schwefelsaures Kali giebt schwefelsaures Bleioxyd. So wie der Schwefel im Schwefelkalium und im schwefelsauren Kali sich in einer ganz verschiedenen Rolle befindet, so auch in den neuen Zersetzungsproducten.

Im vorliegenden Falle wird die Doppelverbindung von Kalk und Kali, durch die Essigäure, welche gegen beide eine entschiedene Säure ist, zerstört. Der Kalk tritt gegen die Essigsäure in die basische Rolle, und kann nun mit der Kleesäure, gegen welche er eine ähnliche Stellung einnimmt, in Verbindung treten.

Man hat verschiedene Vorschläge gemacht, um diesen kleinen Gehalt an Kalk, der freilich auf die medicinische Anwendung des Präparats ohne alle Bedeutung ist, zu entfernen. Wackenroder hat schon 1837 (Annal d. Pharm. Bd. 24, S. 21) das Eindampfen und Wiederauflösen empfohlen, wobei ein Theil des Kalkes unlöslich zurückbleibt. Derselbe giebt (Archiv d. Pharm. 49, 281) an, dass sich der kohlensaure Kalk dann vorzüglich auflöse, wenn bereits das meiste kohlensaure Kali ausgewaschen sei, und empfiehlt die Weinsteinkohle im zerbröckelten und befeuchteten Zustande eine Zeit lang an die Kellerluft auszusetzen und dann mit heissem Wasser auszulaugen, weil die Abscheidung des Kalkes durch das Hinzutreten von Kohlensäure, entsprechend der oben gegebenen Erklärung, beschleunigt würde. Ebenfalls bringt er in Vorschlag, beim Auslaugen ein wenig kohlensaures Ammoniak zuzusetzen. Durch beide Verfahrungsarten muss aber eine gewisse Menge doppelt kohlensaures Kali gebildet werden, dessen Zerstörung eine nachherige starke Erhitzung oder Glühung nothwendig machen würde. Diesel empfiehlt (Archiv. d. Pharm. 49, 280), die Weinsteinkohle mit heissem Wasser zu digeriren, dann abzufiltriren und mit heissem Wasser weiter auszulaugen. Die auf diese Weise erhaltene Lösung soll sich nicht weiter trüben. Allein es ist kein Versuch mit kohlensaurem Kali und Essigsäure gemacht worden, um die wirkliche Abwesenheit des Kalkes zu beweisen.

Da dieser Kalkgehalt unter allen Umständen sehr gering ist, und, wie erwähnt, in medicinischer Beziehung ganz unerheblich, so ist die fernere Frage seiner Entfernung und Abscheidung nur eine rein wissenschaftliche. In der That ist die Darstellung eines chemisch reinen kohlensauren und ätzenden Kalis eine der schwierigsten Arbeiten in der praktischen Chemie, und man hat schon behufs chemischer Zwecke die Zersetzung von schwefelsaurem Kali durch Aetzbaryt in Anwendung gebracht. Zu solchen kostspieligen Mitteln giebt der pharmaceutische Gebrauch allerdings keine Veranlassung. Um sich ein reines kohlensaures Kali zu chemischen Zwecken darzustellen, erlaube ich mir einen Vorschlag, den ich durch Erfahrung bestätigt gefunden habe. Man stelle das Kali *carbonicum purum* aus der Lauge, wie sie nach der Vorschrift dieses Artikels erhalten wird, durch Krystallisation dar. Die fremden Bestandtheile, Kalk, Chlor, Kieselerde, sind in so kleiner Menge vorhanden, dass sie sämmtich in der Mutterlauge bleiben. Es ist die verhältnissmässig viel grössere Menge des kohlensauren Kalis, welche es zwingt, aus einer übersättigten Lauge sich in reinem Zustande auszuscheiden. Die übrigen Bestandtheile finden in der Mutterlauge Wasser genug, um gelöst zu bleiben. Die Mutterlauge giebt ein noch sehr reines *Kali carbonicum depuratum*. Durch die erste Krystallisation und

Abtröpfelung wird Kalk und Kieselerde vollständig entfernt, das Chlor grösstentheils. Durch Wiederauflösen in sehr wenig heissem Wasser und eine zweite Krystallisation wird auch dieses vollständig beseitigt. Dieses Verfahren besteht demnach einfach in der Vereinigung der Methoden dieses und des vorhergehenden Artikels. Obschon das Product viel weniger ist, als wenn man diese Operation nicht vorgenommen hätte, so ist doch nicht ausser Acht zu lassen, dass der Abfall ebenfalls nutzbar verwendet wird.

Von anderen Methoden, reines kohlensaures Kali darzustellen, ist noch Folgendes zu bemerken. Man hat das Glühen des reinen Weinsteins dem Verpuffen von Salpeter und Weinstein aus dem Grunde vorgezogen, weil durch den Salpeter leicht Chlormetalle in das Präparat gelangen. Dieser Einwurf ist richtig, wenn man von gemeinem Salpeter spricht, und es würde das Präparat zu hoch zu stehen kommen, wenn man mit Silbersalpeter gereinigten Salpeter anwenden wollte. Ich werde jedoch unter *Kali nitricum depuratum* eine Methode beschreiben, den Salpeter ohne Anwendung von Silber centnerweise in chemisch reinem Zustand darzustellen. Unter Anwendung dieses Salpeters wird kein Chlormetall in's Präparat gebracht, und der gereinigte Salpeter ist immer noch viel wohlfeiler als die gewöhnlichen *Crystalli Tartari*. Da nun auch die Verpuffung ungleich leichter geschieht, als die vollständige Glühung von reinem Weinstein, so ist unbedenklich für pharmaceutische Zwecke die Methode der Pharmacopoe vorzuziehen, und auch für chemische, wenn man die Krystallisation darauf folgen lässt.

Eine Verpuffung des Salpeters mit Kohlenpulver, wodurch das sogenannte *Nitrum fixum* erhalten wurde, ist ungleich weniger zweckmässig. Die Masse enthält immer salpetrigsaures Kali und Cyankalium, ferner wird durch die Holzkohle schwefelsaures Kali, Kalk, kieselsaures Kali und Chlorkalium hinzugebracht.

Das Glühen von reinem essigsaurem Kali, welches durch Fällen mit essigsaurem Baryte und essigsaurem Silberoxyde gereinigt worden wäre, giebt auf jeden Fall ein viel theureres Präparat, abgesehen davon, dass ein Gehalt von Baryt nicht ganz vermieden werden könnte. Wollte man aber zum essigsauren Kali schon das *Sal Tartari* anwenden, so wäre dies ein ganz lächerlicher Umweg, welcher die Arbeit noch mehr vertheuern würde. Ebenso unzweckmässig ist es, kleesaures und doppelt kohlensaures Kali anzuwenden. Theils sind diese Methoden zu kostspielig, theils auch schützen sie nicht gegen Verunreinigungen.

Das reine kohlensaure Kali wird wie das vorige Präparat auf seine Verunreinigungen geprüft. Cyankalium findet man, wenn man eine gemischte Auflösung eines Eisenoxydul- und Oxydsalzes hinzufügt, und alsdann mit überschüssiger Salzsäure versetzt. Es zeigt sich alsdann eine blaue Färbung oder ein Niederschlag von Berlinerblau.

Bei dieser Gelegenheit wäre noch des doppelt kohlensauren Kalis zu erwähnen, welches zwar nicht in der Pharmacopoe aufgenommen ist, dagegen hier und dort noch in der Pharmacie besonders zu Saturationen angewendet wird. Man stellt es am besten nach der Wöhler'schen Methode dar. Man verkohlt Weinstein in einem bedeckten Tiegel, befeuchtet die erkaltete kohlige Masse mit wenig Wasser, bringt es in ein passendes Gefäss, und leitet kohlensaures Gas bis zur Sättigung hinein. Da sich hierbei die Masse bedeutend erhitzt, so ist es zweckmässig, das Absorptionsgefäss mit kaltem Wasser zu umgeben. Wenn keine Absorption mehr stattfindet, nimmt man die Masse heraus und laugt sie mit lauwarmem Wasser von 48° R. (60° C.) aus. Hat man hiervon keine zu grosse Menge genommen, so schiesst sogleich eine bedeutende Menge des Salzes an. Die Mutterlauge lässt man zu fernern Krystallisationen an einem

mittelwarmen Platze des Trockenofens verdunsten. Die letzte Mutterlauge verwendet man zu *Kali aceticum*, *Kali tartaricum*, oder nach dem Glühen als *Kali carbonicum*.

Statt des geglühten Weinsteins wendet man auch ein geglühtes Gemenge aus 3 Thln. gereinigtem kohlensaurem Kali und 1 Thl. Stärke, die man mit Wasser vorher gekocht hat, an. Die fremden Salze werden durch Krystallisation entfernt. Das reine kohlensaure Kali besteht aus 1 At. Kali (47,2) und 1 At. Kohlensäure (22), hat also das Atomgewicht 69,2. Das krystallisirte doppelt kohlensaure Kali besteht aus 1 At. Kali (47,2), 2 At. Kohlensäure (44) und 1 At. Wasser (9), hat also das Atomgewicht 100,2.

In Betreff der Geschichte der Kenntniss der Alkalien ist auf Kopp's Geschichte der Chemie, 4. Bd., S. 3, zu verweisen.

Kalium chloricum crudum. Rohes chlorsaures Kali.

Kali muriaticum oxygenatum crudum. Kali oxymuriaticum crudum. Chloras kalicus crudus. Rohes oxydirtes salzsaures Kali.

Ein Salz in schuppigen, weissen, glänzenden Krystallen, in sechszehn Theilen kalten und zwei Theilen siedenden Wassers löslich, mit Schwefel erhitzt oder gestossen verpuffend. Es besteht aus Kali und Chlorsäure, mit Chlorkalium mehr oder weniger vermischt. Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

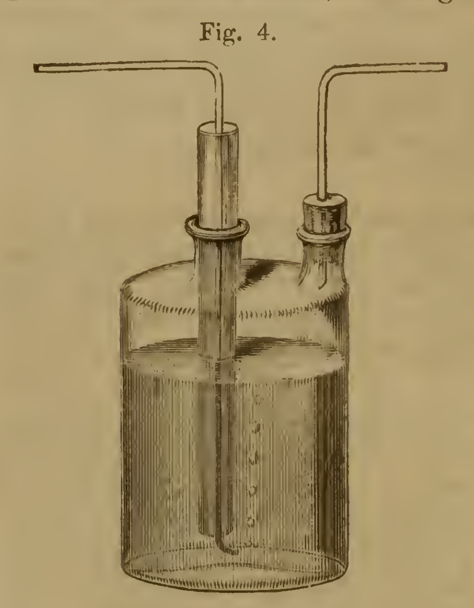
Die Bereitung dieses Salzes, welches nur eine geringe Verwendung in der Pharmacie findet, kann vortheilhaft nur im Grossen in Fabriken geschehen. Selbst da ist es noch schwierig zu erklären, wie es in zweiter Hand vom Droguisten zu 12 — 15 Sgr. per Pfund angeboten werden kann. Die Salzsäure muss dabei unstreitig als ein ganz werthloses Nebenproduct zur Anwendung kommen.

Früher bereitete man das Salz in der Art, dass man Chlorgas in eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Kali streichen liess. Es entstand unter allen Umständen zuerst eine bleichende Verbindung, indem Chlor sich mit 1 At. Sauerstoff von dem 1 At. Kali zu unterchloriger Säure verband, und anderer Seits 1 At. Kalium sich mit 1 At. Chlor verband. Die Affinitäten des Chlors zu Sauerstoff und Kalium treten hier zu diesem Resultate zusammen, welches vor jeder Affinität allein nicht hervorgebracht werden könnte. Durch die fortgesetzte Einwirkung des Chlors, besonders unter Einwirkung der Wärme, findet eine fernere Zersetzung Statt, indem 3 Atome unterchlorigsaures Kali ($3\,ClO + 3\,KO = ClO_5 + KO + 2\,ClK$) in 1 Atom chlorsaures Kali und 2 At. Chlorkalium zerfallen. Da aber schon durch die Bildung von 3 At. unterchlorigsaurem Kali 3 At. Chlorkalium gebildet worden sind, so ist das Endresultat, dass auf 1 At. chlorsaures Kali, welches 5 At. Sauerstoff in der Säure enthält, 5 At. Chlorkalium gebildet worden sind. Es wird also nur $^1/_6$ von dem angewendeten Kalisalz in der neuen Verbindung erhalten, und $^5/_6$ des Kalisalzes werden in ein ganz werthloses Product, das Chlorkalium, verwandelt. Eine Verbesserung dieser Methode besteht darin, dass man eine zweite wohlfeilere Base in genügender Menge hinzubringt, welche den Sauerstoff abgiebt, und mit dem Chlor die dem Chlorkalium entsprechende Verbindung bildet. Dadurch sind die früheren $^5/_6$ des verlornen Kalis gegen eine fast werthlose Sub-

stanz gerettet, die $^5/_6$ des entwickelten Chlors gehen nach wie vor verloren, und es scheint kein Mittel zu geben, diesen Uebelstand jemals zu beseitigen. Die wohlfeilere Basis, welche man an der Stelle des Kalis substituirt, ist Kalk, und man hat also auf 1 Atom kohlensaures Kali 5 Atome Kalk in Wechselwirkung zu bringen. Da aber das gereinigte kohlensaure Kali mindestens 10 Procent fremde Salze und Wasser enthält, meistens sogar 15 Procent, so ist auch diesen Rechnung zu tragen; 1 At. kohlensaures Kali wiegt 69,2, und 5 At. Kalk wiegen 5.28 = 140. Man hat also dem Kalk auch 10 Procent abzuziehen, und nur 126 statt 140 zu nehmen. Demnach sind auf 69,2 gereinigtes kohlensaures Kali 126 gebrannter Kalk, oder in kleinern Zahlen auf 7 kohlensaures Kali $12^1/_2$ gebrannter Kalk zu nehmen.

Der gebrannte Kalk wird nun mit siedend heissem Wasser zum schmantigen Brei gelöscht, dann das kohlensaure Kali in Wasser gelöst zugesetzt, und das Ganze so weit verdünnt, dass es 8 bis 10 Mal so viel wiegt, als das angewendete kohlensaure Kali. Offenbar ist dies Gemenge nichts Anderes als eine Milch von Aetzkali, überschüssigem Aetzkalk und dem gebildeten kohlensauren Kalk. Diesen Brei bringt man in einen kurzhalsigen Kolben, erwärmt ihn auf dem Dampfbade und leitet nun einen reichlichen Strom von Chlorgas hinein, welches man am einfachsten aus Braunstein *) und roher Salzsäure entwickelt. Weil aber das Chlorgas nicht so rasch und vollständig wie andere wasserbegierige Gase verschluckt wird, so bringt man das Gemenge in eine weithalsige oder zweihalsige Flasche (Fig. 4), aus der das Gas in eine zweite Flasche, die einen ganz gleichen Satz wie die erste enthält, übergeht. Der in der ersten Flasche unverschluckt durchgegangene Theil des Chlorgases wird in der zweiten absorbirt, und der Inhalt der zweiten Flasche wird bei Fortsetzung der Arbeit, wenn das Gemenge der ersten Flasche klar geworden ist, in die erste gebracht, und die zweite Flasche mit einem neuen beschickt. In dieser Art wird alles Chlorgas zum vorliegenden Zwecke nutzbar verwendet. Das Gefäss, woraus das Chlorgas entwickelt wird, braucht nicht so gross zu sein, dass es die ganze erforderliche Menge Gas mit einer Beschickung ausgebe, sondern es wird, wenn die Chlorentwickelung zu Ende geht, mit neuen Ingredienzien gefüllt. Hierbei ist zu bemerken, dass man Braunstein im Ueberschusse anwende, weil er nicht verloren geht, während die Salzsäure in Chlorgas verwandelt wird und nicht als solche überkochen kann. Die Chlorentwickelung wird so lange fortgesetzt, bis der Gehalt des ersten Kolbens fast ganz klar geworden ist. Man nimmt nun den Kolben oder die Flasche weg, setzt die zweite an ihre Stelle, und bringt an die Stelle der zweiten Absorptionsflasche ein neues Gemenge aus Aetzkalk, kohlensaurem Kali und Wasser. Das fertige Gemenge erhitzt man so lange im Wasserbade, bis es seinen Geruch nach Chlor ganz verloren hat, verdünne noch etwas mit Wasser, erhitze bis zum Kochen und filtrire noch siedend heiss durch ein weisses Papier. Die Lauge stelle man

Fig. 4.



*) S. Liquor Chlori.

möglichst kalt und lasse krystallisiren. Die abgegossene Mutterlauge dampfe man ein, um neue Krystalle zu gewinnen. Dieselben trennen sich leicht von dem Chlorcalcium, weil dieses ein sehr leicht lösliches Salz ist. Das rohe durch Abtröpfeln auf dem Trichter möglichst gereinigte Salz löse man in einem Kölbchen in der Siedhitze in seinem doppelten bis dreifachen Gewichte destillirten Wassers auf, filtrire und lasse nochmals anschiessen.

Die Glasröhren, welche zu dem obigen Apparate verwendet werden, dürfen nicht enge sein, und sollen wenigstens 4 Linien innern Durchmesser haben, damit sie sich nicht durch herauskrystallisirendes Salz verstopfen, wodurch eine Explosion oder Unterbrechung der Arbeit stattfinden kann.

Das rohe Salz wird meistens aus dem Handel bezogen. Es stellt ein in flachen Blättchen krystallisirtes weisses Salz dar. Wenn es in Wasser gelöst wird, so darf die Lösung mit salpetersaurem Silber keine zu starke Reaction geben. Eine Trübung ist zulässig, weil eine fernere Reinigung in der Pharmacopoe vorgesehen ist. Ueber die Zusammensetzung siehe den folgenden Artikel.

Kali chloricum depuratum. Gereinigtes chlorsaures Kali.

Kali muriaticum oxygenatum seu oxymuriaticum depuratum. Chloras kalicus depuratus.

Nimm: Rohes chlorsaures Kali, so viel beliebt.
Löse es in einer hinreichenden Menge
siedenden destillirten Wassers.

Die noch siedend heisse Flüssigkeit filtrire und bringe sie in Krystalle, welche gut ausgewaschen und getrocknet aufzubewahren sind.

Die Krystalle sollen weiss sein, glänzend, von Chlorkalium so viel als möglich befreit.

Das rohe chlorsaure Kali des Handels soll durch einfache Umkrystallisation gereinigt werden. Seine Löslichkeit in Wasser steigt ungemein rasch mit der Temperatur. Bei 0° erfordert es 30 Theile Wasser zur Lösung, und bei der Siedehitze nur $1\frac{2}{8}$ Theile. Wenn man also zur Lösung das 2 bis 3fache Gewichts des Salzes das Wasser nimmt, und während des Filtrirens den Trichter gegen Abkühlung schützt, so erhält man wenig Mutterlauge und die grösste Menge des Salzes im reinen Zustande.

Eine andere Methode der Reinigung besteht darin, dass man das Salz mit etwas Wasser zu einem feinen Schmante zerreibt, diesen auf einem mit Baumwolle verstopften Trichter bringt, mit einem schlecht filtrirenden Papiere mit aufstehenden Rändern bedeckt und durch aufgegossenes destillirtes Wasser auswäscht, bis die abfliessenden Tropfen keine Reaction mit Silbersalzen mehr zeigen. Das Salz trocknet man wieder und zerreibt es zu Pulver. Eine fernere Krystallisation ist ganz überflüssig.

Das chlorsaure Kali wird in der Hitze von brennbaren Körpern mit heftiger Explosion zersetzt, besonders wenn es schon in der Kälte damit innig gemischt war. Zum Forttreiben von Projectilen liessen sich seine pulverähnlichen Mischungen nicht gebrauchen, weil die Explosion so rasch ist, dass das Ge-

schütz eher explodirt, ehe das Geschoss aus dem Laufe ist, während bei einem richtigen Pulver die Explosion wenigstens so lange dauern soll, als das Geschoss sich im Laufe befindet. Aus demselben Grunde lässt sich ein Pulver von chlorsaurem Kali, welches übrigens in der Behandlung grosse Vorsicht erheischt, eher zum Sprengen und zu Petarden gebrauchen.

Durch blosse Erhitzung wird es ebenfalls zersetzt, und zerfällt schliesslich in reines Sauerstoffgas und Chlorkalium, welches letztere zurückbleibt.

Das chlorsaure Kali besteht aus 1 At. Kali ($KO = 47,2$) und 1 At. Chlorsäure ($ClO_5 = 75,4$), hat also das Atomgewicht 122,6. In der Pharmacie findet es fast keine Anwendung.

Kali hydricum fusum. Geschmolzenes Kalihydrat.

Kali causticum fusum. Hydras kalicus fusus. Lapis causticus Chirurgorum. Aetzstein.

Frisch bereitete Aetzkaliflüssigkeit soll schnell in einem silbernen Gefässe verdampfen, und so lange auf dem Feuer bleiben, bis die Masse wie Oel fliesst. Dann giesse in eine schwach erwärmte Form aus, nimm die fast erkalteten Stängelchen heraus und bringe sie sogleich in ein gut zu verschliessendes Gefäss, in welchem sie aufzubewahren sind.

Es sei weiss.

Bei diesem Präparate kommt fast alles auf die richtige Bereitung der Flüssigkeit an, was unter *Liquor Kali hydrici* näher beschrieben ist. Unter der Voraussetzung, dass die Flüssigkeit vorhanden ist, haben wir hier nur die Darstellung der Stängelchen zu betrachten.

Die Pharmacopoe befiehlt mit Recht die Anwendung eines silbernen Gefässes, indem kein anderes eine Sicherheit gegen Verunreinigungen des Präparats gewährt. In dem Besitze eines solchen Gefässes liegt allerdings im Allgemeinen eine Schwierigkeit. Um dasselbe mit den mindesten Kosten herzustellen, ist ihm nur eine solche Grösse zu geben, dass es dem vorliegenden Zwecke entspricht. Die silberne Schale erhält am besten die Form einer Halbkugel mit etwas flachem Boden. Ein Durchmesser von 5 bis 6 Zollen reicht für die im Allgemeinen sehr geringe Anwendung des *Lapis causticus* vollkommen hin. Die Wände dürfen nicht zu dünn sein, weil bei der hohen Temperatur, der das Silber bei dieser Operation ausgesetzt ist, dasselbe sehr weich und biegsam wird. Besonders muss der Ausguss eine passende Form haben und nach aussen in einen scharfen, schmalen, nach unten herabgetriebenen Rand endigen, damit die geschmolzene Masse schief am Rande abfliessen und nicht an der äussern Seite der Schale herabrinnen könne. Bei der Weichheit und Dehnbarkeit des Silbers kann man die Schnauze vom Spengler nacharbeiten lassen, bis sie die richtige Form hat, was man durch Ausgiessen von Wasser probirt. Die Schale muss noch einen Angriff haben, weil sie beim Gebrauch sehr heiss ist. Dieser Angriff besteht zweckmässig aus einer starken silbernen Platte, welche aussen an der Schale mit Silberschlagloth angelöthet ist. Da das Schlagloth leichter fliesst als das reine Silber, so ist eine solche Löthung ausführbar, muss aber mit Vorsicht und Kenntniss ausgeführt werden. Die Platte muss an der Stelle, wo sie angesetzt werden soll, vorher sehr passend gefeilt sein. Die Löthung ist zweck-

mässiger, als die Platte mit zwei angefeilten Stiften, die von Innen vernietet werden, in entsprechende Löcher der Schale zu befestigen. Diese Löcher erweitern sich immer, und der Halt ist sehr schwach, weil die ganze Last von den kleinen Stellen der Schale um die Löcher herum getragen werden muss. Durch die Löthung wird ein grösserer Theil der Schalenwand mit zum Tragen herangezogen. Wenn man die Schale so vor sich stellt, dass der Ausguss links steht, so kommt die Handhabe an die dem Körper zugekehrte Seite zu sitzen. Man fasst alsdann die Schale mit der rechten Hand an, und giesst nach links aus. Der Angriff der Schale wird mit einer starken Flachzange angefasst, wobei es zweckmässig ist, die Zange in der Richtung einer Tangente des Umfanges und nicht eines Radius zu halten. Man legt die Zange dicht an die Schale an, damit diese nicht im Griffe sich umdrehen könne, weil die gewöhnlichen Drathzangen das Maul immer länger als breit haben.

Die Lapisform ist die gewöhnliche aus Gusseisen und Messing gearbeitete. Sie wird nicht angeschmiert, muss aber glänzend polirt sein, und ihre Rinnen nach dem offnen Theile sich etwas erweitern.

Es wird nun in der folgenden Art operirt. Die abgezogene Aetzlauge wird in einem gusseisernen Kessel bei lebhaftem Feuer zu einer ziemlichen Concentration gebracht, die man aber nicht nothwendig hat nach dem specifischen Gewichte zu bestimmen. Man setzt nun den eisernen Grapen mit dem gut schliessenden Deckel bedeckt in kaltes Wasser, um schnell abzukühlen, und giesst die concentrirte Lauge, wenn sie kalt genug ist, in ein Glas mit gutschliessendem Stopfen. In diesem lässt man sie gut absetzen. Am folgenden Tage giesst man aus dieser Flasche, ohne aufzustören, eine entsprechende Menge der Lauge in die silberne Pfanne, etwa die Hälfte des ganzen Volums, nachdem schon ein lebhaftes Feuer angezündet ist. Die Schale steht zweckmässig in einem Loche eines Bleches, damit die Brennluft nicht an der Schale in die Höhe steigen und Kohlensäure an die Aetzlauge abgeben könne. Ein geschlossenes Feuer mit Abzug durch ein Rohr ist hier vorzuziehen. Die Lauge kommt in ein lebhaftes Kochen, bedeckt sich mit Wasserdämpfen und ist dadurch dem Zutritte der Luft weniger ausgesetzt. Bedecken lässt sich die Schale nicht leicht, weil die concentrirte Lauge stark aufschäumt, und die Blasen nur durch den Zutritt freier Luft platzen. Umrühren findet nicht Statt. Gebildetes kohlensaures Kali scheidet sich an den Wänden der Schale festhaltend aus, und kann hier beim Ausgiessen kleben bleiben. Die Erhitzung geschieht, bis die Masse nicht mehr schäumt, sondern ruhig fliesst und als Ganzes in weissen Nebeln sich zu verflüchtigen beginnt. Jetzt ist der Augenblick des Ausgiessens gekommen. Die Lapisform ist aufrecht stehend in irgend einer Art befestigt. Man fasst nun die Schale mit der Zange an ihrem Ansatze mit einem festen Griffe an, und legt die linke Hand zur Unterstützung über die rechte Hand. Nun giesst man vorsichtig alle Rinnen voll, und setzt die Schale wieder auf's Feuer, welches jetzt etwas vermindert werden kann. Sobald die Stängelchen erstarrt sind, nimmt man die Lapisform auseinander, legt den Theil, in welchem die Stängelchen haften bleiben, auf einen Porcellanteller, und stösst die Stängelchen mit einem eisernen Spatel heraus. Jede Berührung mit der Hand ist zu vermeiden. Die Köpfe, wo die Stängelchen rechenartig zusammenhängen, schneidet man mit einem Messer ab, und bringt die fertigen Stängelchen in ein vorher heiss getrocknetes bereit stehendes Glas mit sehr gut schliessendem Stopfen. Nun wird die Lapisform wieder zusammengesetzt und die Operation wiederholt, bis der Inhalt der Schale erschöpft ist. Die Schale wird jetzt gereinigt und das darin Haftende, so wie die Köpfe der Stängelchen, zu einer Bereitung von Aetzkaliflüssigkeit zur Seite gestellt. Man füllt darauf die Schale mit einer neuen

Menge der reinen Aetzkaliflüssigkeit und wiederholt die ganze Operation nach Bedürfnisse.

Der Aetzstein stellt weisse trockene zerbrechliche Stängelchen dar, denen alle Eigenschaften des Aetzkalis zukommen. Die Verunreinigungen des kohlensauren Kalis, namentlich das Chlorkalium desselben, ist ebenfalls in ihnen enthalten. Ein kleiner Gehalt an Kohlensäure ist ebenfalls unvermeidlich und der medicinischen Anwendung nicht hinderlich. Dagegen können Kieselerde und Schwefelsäure ganz darin fehlen.

1 Theil kohlensaures Kali kann bei guter Arbeit $^{2}/_{3}$ bis $^{5}/_{6}$ Theile Aetzstein liefern. Er enthält auf ein At. wasserleeres Kali (47,2) 1 At. Wasser (9), hat also das Atomgewicht 56,2, abgesehen von den unvermeidlichen Beimengungen; das specif. Gewicht ist 2,1. Es schmilzt unter der Rothglühhitze zu einem wasserhellen Oel, und verdampft in der Rothglühhitze unzersetzt in scharfen weissen Dämpfen. Der Wassergehalt kann unter keiner Bedingung dem Kali entzogen werden. Nur wenn es sich mit Säuren sättigt, lässt es das Wasser fahren.

Kali hydricum siccum. Trockenes Kalihydrat.

Kali causticum siccum. Alkali causticum. Hydras kalicus.

Frisch bereitete Aetzkaliflüssigkeit soll in einem silbernen Gefässe schnell verdampfen, bis ein auf ein kaltes Metall gebrachter Tropfen vollkommen erhärtet. Dann verwandle es bei gelinderem Feuer unter beständigem Umrühren mit einem silbernen Spatel in ein grobes Pulver, welches man noch warm in ein erwärmtes Gefäss bringen und gut verschlossen darin aufbewahren soll.

Es sei ein weisses Pulver, von Kohlensäure, fremdartigen Salzen, Kiesel- und Thonerde so viel als möglich befreit.

Im vorigen Artikel ist beschrieben, wie die frisch bereitete Aetzkaliflüssigkeit in einem reinen eisernen Gefässe vorbereitet werden soll, um sie in dem silbernen Gefässe fertig zu machen. Sie muss, wie dort, bis zum ruhigen Flusse ohne Aufschäumen eingedampft werden. Nun nimmt man allmählig einzelne Kohlen des Feuers hinweg, und lässt dies sich vermindern, indem man beständig mit einem silbernen Spatel rührt. Das Rühren hat den Zweck, das Erstarren in ganzen Klumpen zu verhindern, und ist demnach nicht mit jener Operation zu verwechseln, wo unter beständigem Rühren noch Wasser fortgeht und die Austrocknung vollendet wird. Die Pharmacopoe schreibt richtig vor, dass das erhaltene Product in ein erwärmtes Glas eingefüllt werden müsse, weil ein selbst scheinbar trockenes Glas genug Feuchtigkeit auf seiner Oberfläche verdichtet enthält, um einen Theil des Kalis zum Zerfliessen und Anhaften an's Glas zu bringen.

Kali nitricum crudum. Roher Salpeter.

Nitrum crudum. Nitras kalicus crudus.

Ein Salz in prismatischen, weissen Krystallen, in der vierfachen Menge kalten, in der Hälfte siedend heissen Wassers löslich, auf glühende Kohlen geworfen verpuffend, von etwas scharfem Ge-

schmacke mit dem Gefühle der Kälte im Munde verbunden. Es besteht aus Kali und Salpetersäure, mit verschiedenen fremdartigen Stoffen, besonders Chlorkalium und Chlornatrium vermischt. Es wird in Salpeterplantagen erzeugt, vorzüglich aber aus Ostindien herbeigeführt.

Der rohe Salpeter ist für den Pharmaceuten nur das Material zur Darstellung des gereinigten. Er wird immer aus dem Handel bezogen. Bei dem rohen Salpeter haben wir von wissenschaftlicher Seite her seine Entstehung und seine Darstellung zu betrachten.

Der meiste Salpeter entsteht ohne Zuthun des Menschen, und wo der Mensch absichtlich Salpeter erzeugen will, ahmt er die Bedingungen nach, unter denen er ohne seine Hülfe die Salpeterbildung beobachtete.

Bekanntlich besteht die Salpetersäure aus Stickstoff und Sauerstoff. Die Chemie hat bis jetzt keine Mittel an die Hand gegeben, die Verbindung des freien Stickstoffs mit Sauerstoff hervorzubringen. Wenn starke elektrische Funken lange durch ein feuchtes Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff schlagen, so findet allerdings, nach Cavendish, eine Verminderung des Volumens der Gase durch Bildung von Salpetersäure Statt. Dasselbe findet ebenfalls beim Blitze Statt. Allein in beiden Fällen ist diese Erzeugung von Salpetersäure so gering, dass wir uns weder des künstlichen noch natürlichen Mittels bedienen können, um Salpetersäure daraus zu gewinnen. Die einzige bis jetzt bekannte Art einer reichlichen Bildung salpetersaurer Salze besteht in der Fäulniss stickstoffhaltiger thierischer Substanzen bei Gegenwart von Sauerstoff und salzfähigen Basen. Wenn eine dieser Bedingungen fehlt, so tritt die Salpetersäurebildung nicht ein. Die thierischen Stoffe entnehmen aber ihren Stickstoffgehalt aus den Pflanzen, welche ihrerseits denselben unbestritten in letzter Instanz aus dem Ammoniak der Atmosphäre entnehmen. Es geschieht demnach die Bildung der Salpetersäure auf Kosten des bereits in der Natur vorhandenen Capitals eines bereits mit Wasserstoff verbundenen Stickstoffs.

Wenn thierische stickstoffhaltige Stoffe, gemengt mit alkalischen Basen, Kalk, Kali oder Natron, mit Feuchtigkeit dem Luftzutritt ausgesetzt sind, so füllt sich diese Erde mehr und mehr mit salpetersauren Salzen an, die sich beim Trockenwerden der Oberfläche durch Ausblühen selbst verrathen. Diese Bildung wird durch Wärme begünstigt, insofern dadurch nicht Austrocknung stattfindet. Wenn Kalisalpeter entstehen soll, muss natürlich Kali in der Erde enthalten sein. Dieser Körper ist aber so allgemein verbreitet, dass sich in jedem, selbst dem unreinsten eine gewisse Menge Kalisalpeter befindet. Die Quelle des Kalis ist erstlich der Feldspath, dessen Pulver in fast jeder Dammerde verbreitet ist, ferner der Thon und alle Kalksteine. Salpeterbildung findet in Erden Statt, aus denen durch Wasser kein Kali ausgezogen werden kann. Die Salpetersäurebildung bewirkt demnach zugleich eine Zersetzung der unlöslichen Kaliverbindungen, welche Silicate sind. Die weissen Anflüge an Ställen sind meistens Kalksalpeter, an Felsen und trockenen Mauern meistens nichts als doppelt oder anderthalb kohlensaures Kali und Natron und häufig ohne eine Spur von Salpetersäure.

Der meiste Salpeter, welcher in Europa gebraucht wird, kommt jetzt aus Ostindien, wo die Bedingungen zu seiner Bildung so günstig sind, dass man eben nur die Mühe hat ihn auszuziehen und einzudampfen, da er dennoch nirgend in compacten Massen oder eigentlichen Lagern, wie der Natronsalpeter vorkommt. In der Provinz Coimbetare besteht der Boden aus einem feldspa-

thigen Gesteine gemengt mit kohlensaurem Kalke. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile werden theils von dem Miste zahlreicher Vögel, in den Höhlen von Fledermäusen, theils auch wohl durch den Ammoniakgehalt der Atmosphäre geliefert, die Bedingungen der Feuchtigkeit und Wärme sind so günstig, dass eben diese rasche und leichte Salpeterbildung stattfindet. Das feste Gestein enthält bereits $2\frac{1}{2}$ Proc. Salpeter und die lose Salpetererde bis zu $8\frac{1}{3}$ Proc. reinen Salpeter. Mit einer solchen Ergiebigkeit, wo das Material ein Geschenk der Natur ist, kann keine europäische Production mit Capitalanlage, Zeit- und Müheverluste in die Schranken treten, selbst wenn das fertige Product den halben Erdball erst umschiffen muss, um in unsere Hand zu gelangen. In Ostindien wird die Erde nur mit Wasser ausgelaugt, die Lauge eingedampft und die erste Krystallisation verpackt und versendet.

In Europa betrieb man längere Zeit die Salpetererzeugung in sogenannten Salpeterplantagen. Besonders in jener Zeit, wo die französische Republik mit England im Kriege begriffen, und für Frankreich der ostindische Salpeter unzugänglich war, wurde die einheimische Production stark betrieben. Der Nationalconvent, welcher ganz Frankreich in »beständiger Requisition« erklärt hatte, schickte seine Beamten in die Keller aller Bürger, um die Erde behufs Gewinnung von Salpeter auszulaugen. Die erhaltenen Laugen wurden gesammelt und in eigenen Anstalten weiter verkocht, dann aber in noch centraleren Etablissements ferner raffinirt. Von diesem Körper können wir sagen, seine Production ist unter allen Umständen so gross, wie sein Bedarf; denn trotz des ungeheuren Verbrauchs während eines 23jährigen Krieges hat die Substanz niemals gefehlt. Von dem Schiesspulver kann man mit Recht die Frage aufstellen, ob sein Gebrauch mit der Oeconomie der Natur in Einklang zu bringen sei. Ich verstehe hierunter nicht jene Rücksicht, dass durch Feuerwaffen Menschen und Thiere getödtet werden, sondern vielmehr den Umstand, dass durch die Verbrennung von Schiesspulver ein Stickstoff, der früher dem Ammoniakcapital der Natur angehörte, in Gestalt von freiem Stickstoff in die Atmosphäre gelangt, welcher an dem Stoffwechsel der lebenden Reiche keinen Antheil nimmt. Es kann dadurch mit der Zeit das Ammoniakcapital der Natur nur vermindert werden, denn wir kennen keine einzige natürliche Erscheinung, wodurch ein Ersatz geleistet würde. Wenn dem so wäre, so müsste nach Jahrtausenden allerdings eine Verminderung der lebenden Reiche auf der Erde stattfinden.

In den Salpeterplantagen ahmte man die natürlichen Bedingungen, welche die Beobachtung an die Hand gegeben hatte, nach. Enthielt die Erde nicht viel Kali, so bildete sich viel Kalksalpeter, den man nachher mit kohlensaurem Kali zersetzen musste.

Eine genauere Darstellung der hier vorkommenden Operation gehört mehr in die technische Chemie, und ich verweise dieserhalb auf Knapp's chemische Technologie Bd. I. S. 273, wo dieser Gegenstand eine umfassende Bearbeitung gefunden hat. Alles übrige den Salpeter Betreffende ist im folgenden Artikel enthalten.

Kali nitricum depuratum. Gereinigter Salpeter.

Nitrum depuratum. Nitras kalicus depuratus.

Er soll aus dem rohen Sapeter wie das gereinigte chlorsaure Kali bereitet werden. Die Krystalle sollen weiss sein, von Chlorkalium und Chlornatrium so viel als möglich frei.

Die Vorschrift der Pharmacopoe genügt allerdings, um einen für pharmaceutische Zwecke brauchbaren Salpeter darzustellen; allein sie ist zu unbestimmt, und setzt einen minder Erfahrenen in die Lage, vergebliche Arbeit zu machen, weil die Menge des anzuwendenden Wassers nicht angegeben ist. Uebrigens kommt es noch darauf an, was für einen Salpeter man in Arbeit genommen hat. Die Vorschrift der Pharmacopoe gilt eigentlich nur für einen bereits halbraffinirten Salpeter wie er im Handel vorkommt, und nicht für ganz rohen, welcher bei der ersten Krystallisation ohne ein regelmässiges Auswaschen einen zu unreinen Salpeter liefern würde. Die hier zu beschreibende Methode ist für jede Art von Salpeter anwendbar, und ich habe häufig darnach mit rohem ostindischen Salpeter ein schneeweisses, auf den ersten Schlag chemisch reines Präparat dargestellt. Dies hängt nur von Handgriffen ab.

Die hartnäckigste Verunreinigung des Salpeters sind Chlormetalle, schwefelsaure Salze sind nur in sehr kleinen Mengen darin; Kalk und Bittererde sehr selten. Auf die letzteren macht man einen Reactionsversuch mit kleesaurem Kali und basisch phosphorsaurem Ammoniak. Schlagen beide Reactionen nicht an, so hat man darauf ferner keine Rücksicht zu nehmen. Befinden sich diese Erdsalze darin, so wird der Gang der Arbeit darnach eingerichtet.

Die Reinigung des Salpeters gründet sich auf seine ungemeine Löslichkeit im Wasser bei der Siedhitze im Verhältniss zu jener bei einer niederen Temperatur. Hierin wird er von keinem andern Salze übertroffen. Während 1 Thl. Salpeter bei 0° 13⅓ Thl. Wasser zur Lösung erfordert, gebraucht er bei der Siedhitze nur die Hälfte seines Gewichtes von Wasser, nach einigen Angaben noch weniger. Es ist klar, dass eine in der Siedhitze gesättigte Auflösung von Salpeter durch Abhühlen eine grosse Menge Salpeter niederfallen lassen müsse. Die Chlormetalle besitzen diese Eigenschaft nicht, sondern sind in der Siedhitze nicht viel löslicher als in der gewöhnlichen Temperatur, woraus denn wieder der fernere Schluss folgt, dass eine siedend bereitete Lösung von Chlormetallen bei der Abkühlung wenig oder nichts ausscheiden werden. Diese beiden Arten von Salzen behalten neben einander ihre Löslichkeitsverhältnisse unverändert bei, und es liegt ganz nahe, diese Eigenschaft zur Entfernung der Chlormetalle zu benutzen. Da nun die Chlormetalle in den meisten Fällen nicht in derjenigen Menge vonhanden sind, dass sie mit dem zum Lösen des Salpeters nöthigen Wasser eine gesättigte Lösung geben können, so wird von den Chlormetallen beim Erkalten nichts heraus krystallisiren, sondern diese werden sämmtlich in der Mutterlauge bleiben, und es kommt bloss darauf an, die Mutterlauge mit dem geringsten Verlust an Salz vollkommen von dem Salpeter abzuwaschen.

Ueberlässt man den Salpeter einer ganz ruhigen Krystallisation, so bilden sich Krystalle, welche Mutterlauge in Höhlungen einschliessen. Diese liesse sich denn natürlich nicht wegwaschen, bis der Krystall selbst weggewaschen wäre, was offenbar lächerlich wäre. Man muss also die Bildung solcher grösseren Krystalle zu verhindern suchen. Das Verfahren ist demnach praktisch folgendes.

Man bringt den Salpeter in einen grossen messingenen oder kupfernen Kessel, giebt die Hälfte seines Gewichtes an Regenwasser auf und zündet ein lebhaftes Feuer unter dem Kessel an. Es ist auffallend, wie langsam sich das Gemenge erwärmt. Der Salpeter liegt wie Eis in der Flüssigkeit. Die meiste Wärme wird zur Schmelzung des Salpeters, d. h. zur Vernichtung von Cohäsion verwendet, und wird dadurch latent, nur ein geringer Theil der Wärme wird als erhöhte Temperatur fühlbar. Endlich aber wird die Flüssigkeit heiss, der Salpeter löst sich vollständig und die Flüssigkeit kommt in's Sieden. Man lässt sie eine kurze Zeit ruhig sieden, damit der Schaum an den Rand sich anlege, und bringt sie nun mit einem passenden Hänkelgefässe auf ein ausgespanntes leinenes Colatorium. Dasselbe ist auf einem Tenakel befestigt, und wird

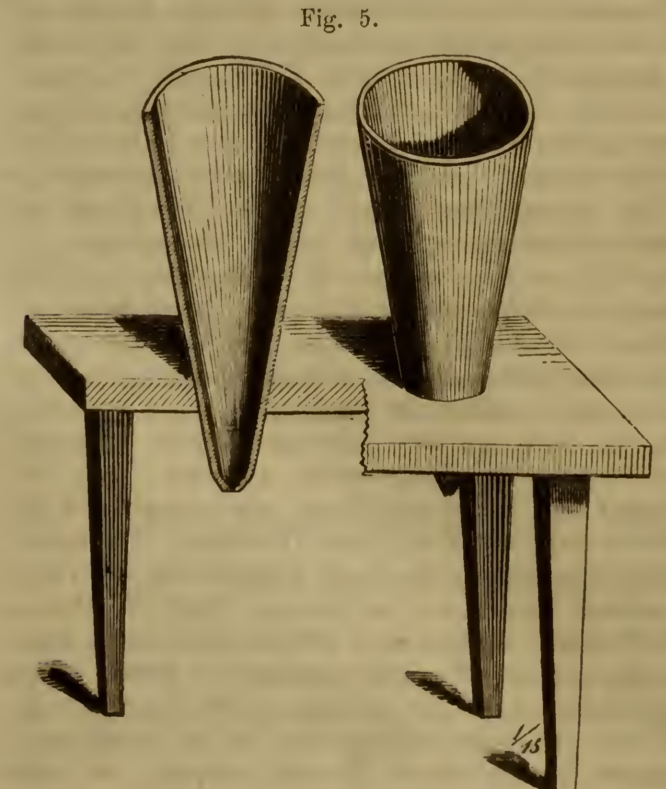
kurz vor dem Aufgiessen mit siedendem Wasser befeuchtet und umgerührt. Das Tenakĕl liegt auf einer reinen hölzernen Bütte, da man steinerne oder thönerne Gefässe nicht leicht in der nöthigen Grösse haben kann. Wenn das Leinen die rechte Dichte hat, so läuft die Flüssigkeit rasch und vollkommen klar durch. Nach Bedürfniss wird die erste Portion noch einmal in den Kessel zurückgegeben.

Wenn der rohe Salpeter Kalk oder Bittererde enthält, so wird während des ersten Kochens eine kleine Menge kohlensaures Kali zugefügt, bis eine schwach alkalische Reaction eingetreten ist. Der gebildete kohlensaure Kalk bleibt auf dem Colatorium. In den wenigsten Fällen wird dieser Umstand eintreten.

Wenn alles durchgelaufen ist, wird die Flüssigkeit mit einem hölzernen Spatel anhaltend stark bis zum völligen Erkalten gerührt, und das reichlich abgesetzte feinkörnige Salz beständig aufgestört. Im Verhältniss, als sich immer mehr der reine Salpeter ausscheidet, erscheint die noch darüber stehende Flüssigkeit immer tiefer gefärbt und schmutziger, weil sich darin die Farbstoffe concentriren. Die ganze Arbeit ist zweckmässig im Winter bei gelindem Froste auszuführen. weil dabei die grösste Menge des Salpeters sich ausscheidet, und das reine Wasser beim Waschen die geringste Lösungskraft auf den Salpeter ausübt.

Nun folgt die Operation des Trennens der Mutterlauge von den Krystallen. Zu diesem Zwecke bringt man die Krystallmasse in thönerne Zuckerhutformen, deren Spitze unten durch einen Bausch Baumwolle oder Thierwolle verstopft ist, und lässt erst alle Mutterlauge ablaufen. Darauf ebenet man den Salzbrei, und bedeckt ihn mit einer doppelten Schicht sehr dichten und schlecht durchlassenden Seidenpapiers. Die Ränder des Papiers stehen an der Wand der Zuckerhutform in die Höhe, damit kein Wasser anders als durch das Papier selbst in die Salzmasse eindringen könne. Man giesst nun destillirtes Wasser auf das deckende Papier bis zur Höhe eines halben Zolls. Das Wasser sickert durch die Substanz ganz gleichmässig und allmählig in das Krystallmehl hinein, sättigt sich in den oberen Schichten mit einer der Temperatur entsprechenden Menge reinen Salpeters und führt nach dem Gesetz der Schwere die den Krystallen anhaftenden Theile der Mutterlauge abwärts, wo sie langsam abtröpfeln. Von Zeit zu Zeit prüft man die abfallenden Tropfen mit Silberlösung auf Chlorgehalt. Wenn hier alle Reaction auf Chlor verschwunden oder sehr schwach geworden ist, lässt man den Apparat noch eine Zeit lang stehen, bis keine Tropfen mehr fallen.

Fig. 5.



Der ganze Apparat ist in Fig. 5. ohne die Füllung dargestellt, das Salz wird nun mit einem silbernen Löffel, den man aus der Haushaltung entlehnen kann,

auf die mit Filtrirpapier bedeckten Hürden des Trockenofens ausgebreitet und darin vollständig getrocknet. Es lässt sich leicht zu einem gröblichen Krystallmehl verreiben, welches zu Lösungen fein genug ist. Für den Gebrauch in Pulvern wird eine kleinere Menge zu feinem Pulver gestossen und gesiebt.

Die vorstehende Methode ist in ihren wesentlichen Umrissen schon lange im Gebrauch, jedoch mit einigen Abweichungen, die ich näher berühren will. Meistens wird empfohlen, die Mutterlauge mit einer gesättigten Lösung von reinem Salpeter abzuwaschen. Dies ist unzweckmässig. Denn wenn wir reinen Salpeter machen sollen, darf man nicht voraussetzen, dass man schon welchen besässe. Wenn dies nicht der Fall ist, so muss man doch zu unserer Methode übergehen. Wenn man die Salpeterlauge direct aufgiesst, so rinnt sie ohne weiteres Hinderniss so rasch ab, dass man eine viel grössere Menge davon braucht, als wenn sie nur allmählig einsänke. Wenn man glaubt, dass man durch Anwendung von Salpeterlösung eine grössere Menge des Productes erziele, als bei Anwendung von reinem Wasser, so ist dies nur eine Gesichtstäuschung, da man ja eine bereits fertige, sogar trockene Waare zu diesem Zweck opfern muss. Die Salpeterlösung bedarf sicherlich auch noch einer Filtration, welche umgangen werden kann, wenn man mit reinem Wasser deplacirt, und endlich kann man ja nicht wissen, wie viel Salpeterlösung man voraus bereiten müsse. Denkt man sich, dass, statt eine Lösung von Salpeter aufzugiessen, man den reinen Salpeter als Pulver auf den zu reinigenden schüttete, so kommt die Operation mit unserem Verfahren ganz überein, indem sich oben sehr bald eine reine Schicht von Salpeter bildet. Aber eben so einleuchtend ist es, dass die Anwendung von reinem Salpeter alsdann ganz überflüssig ist.

Die Hauptsache beruht darauf, dass das Wasser nur sehr langsam und gleichmässig an allen Stellen einsickere. Dieses habe ich durch die aufgelegte doppelte Schicht von dichtem Filtrirpapier erreicht, und ohne diese Vorsicht findet grosser Verlust Statt. Lässt man das Wasser durch schnell filtrirendes Papier oder gar durch Leinen gehen, so frisst es Kanäle in die Salzmasse, durch welche alles nachfolgende abfliesst, während die daneben liegenden Theile unausgewaschen bleiben. Einen Wink dazu habe ich aus der Zuckerraffinerie entnommen, wo ein wässeriger Thonbrei auf den Meliszucker gegossen wird, um allmählig den Syrup zu verdrängen. Der Thon hat keinen andern Zweck, als das sehr langsame Nachfliessen des Wassers zu bewirken.

Keine andere Methode, den Salpeter zu reinigen, kann sich mit dieser in Betreff der Leichtigkeit der Ausführung und der Ausdehnung der Arbeit auf jede beliebige Menge gleichstellen, wenn man etwa den Centrifugalapparat ausnimmt, welcher bis jetzt in der Pharmacie noch nicht angewendet ist.

Das blosse Lösen und Krystallisiren, wie es die Pharmacopoe vorschreibt, giebt ein nur halb reines Präparat und viel Mutterlauge.

An eine Fällung des Chlors mit Silber wird wohl Niemand mehr denken, weil man dabei eine ziemlich dünne Lösung machen muss, um das überschüssige Silber mit Schwefelwasserstoff zu fällen. Ausserdem hat man zwei Filtrationen, Verdunsten des Schwefelwasserstoffs und Krystallisiren durch Eindampfen. Alles dies ist sehr umständlich, giebt zu Verlust von Zeit, Substanz und Brennmaterial Veranlassung.

Eine ganz von den beschriebenen Methoden abweichende ist von Grote in Braunschweig im Jahre 1838 angegeben worden. Sie besteht darin, dass man den, nur mit Chlormetallen verunreinigten, Salpeter mit Salpetersäure befeuchtet und zur Trockenheit abdampft. Grote empfiehlt auf 1 Pfund 1 Unze Salpetersäure zu nehmen. Durch die Erwärmung werden die Chlormetalle von der Salpetersäure zersetzt, Chlor entweicht mit Stickoxydgas und das Chlormetall ist in ein salpetersaures Salz verwandelt.

Diese Methode ist vortrefflich, um sich aus einem bereits halbraffinirten Salpeter einen von Chlor ganz freien in kleineren Mengen zu verschaffen. Dagegen hat sie für die Anwendung im Grossen bedeutende Uebelstände. Erstlich entfernt sie nur die eine Verunreinigung und lässt alle andere, wie Kalk, Bittererde, schwefelsaure Salze darin. Sie macht deshalb eine zweite Raffination durch Lösung nicht entbehrlich. Zum andern muss der zu reinigende Salpeter vorher schon zu einem feinen Pulver gestossen werden, damit die Salpetersäure überall hingelange. Diese Arbeit ist aber ganz verloren, wenn man nachher noch einmal krystallisiren muss. Endlich aber ist die vollständige Austrocknung grosser Mengen von Salpeter, welcher mit Salpetersäure durchdrungen ist, eine schwierige und sehr belästigende Operation. Sie kann offenbar nur in Porcellangefässen, und auf freiem Feuer, aber nicht auf dem Wasserbade zu Ende gebracht werden. Bei Behandlung trockner Substanzen auf offenem Feuer ist aber gerade die grösste Porcellanschale des Laboratoriums in beständiger grosser Gefahr. Ununterbrochen muss die Masse umgestochen werden, und dieses kann nur mit einem porcellanenen oder gläsernen Spatel geschehen. Die vollkommene Zersetzung der Chlormetalle geht aber erst in dem letzten Augenblicke des Austrocknens vor sich, und dennoch behält der so gereinigte Salpeter immer noch einen Geruch nach Salpetersäure, den man ihm nur durch eine Raffinirung nehmen kann, welche übrigens auch wegen des unvermeidlichen Hineinfallens von Staub und Asche während des langen Offenstehens nicht vermieden werden kann. Es ist demnach nicht zu bezweifeln, dass für grosse Mengen Salpeter die von uns empfohlene Methode vorzuziehen sei; dagegen kann man die sehr chlorhaltige Mutterlauge mit Salpetersäure versetzt zur Trockenheit eindampfen und dadurch einen so reinen Salpeter darstellen, dass man ihn bei einer neuen Operation als Salpeter beiwerfen kann. Da die Mutterlauge an Volum ungleich geringer ist, als die ganze in Arbeit genommene Menge, auch dieselbe vorläufig noch flüssig ist, und beim Verdampfen noch längere Zeit kein Umrühren nöthig macht, so lässt sich diese Arbeit mit viel kleinerer Mühe zu Ende bringen. In der Mutterlauge finden sich auch noch ferner alle Farbstoffe des Salzes, die aus den Gefässen, Tenakel, Colatorien sich allmählig gesammelt und concentrirt haben. Es ist zweckmässig, eine so stark gefärbte Flüssigkeit nicht einem reinen Salpeter auf's Neue zuzusetzen, sondern einmal durch ein gelindes Schmelzen des Salpeters in trockener Hitze, welches in einem gusseisernen Grapen geschehen kann, alle Farbstoffe zu zerstören.

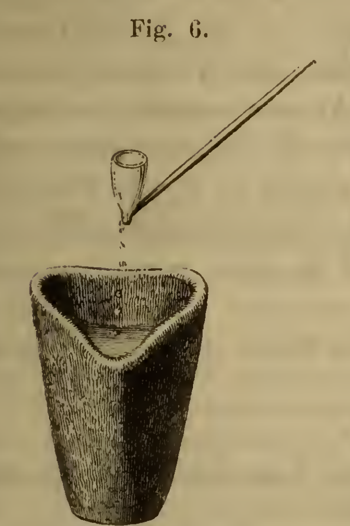
Wenn man die Mutterlauge mit Salpetersäure behandelt, um alle Chlormetalle zu zerstören, so erhält man einen feucht werdenden und zerfliessenden Salpeter. Dies rührt von dem Umstande her, dass die Mutterlauge nicht nur Chlorkalium, sondern auch Chlornatrium enthielt, woraus denn der leicht zerfliessende Natronsalpeter entstanden ist.

Einen in Zeltchen oder Kugelform ausgegossenen Salpeter hatte man sonst in den Officinen unter dem Namen *Sal prunellae* vorräthig. Um ihn darzustellen, schmolz man den reinen Salpeter, dem man etwas Schwefel zufügte, wodurch etwas schwefelsaures Kali entstand, in einem reinen hessischen Tiegel und schöpfte ihn mit einer irdenen Pfeife heraus. Diese Pfeife hatte den Kopf nach oben gerichtet und war unten an der Spitze mit einem dünnen Loche durchbohrt, Fig. 6. Man liess die Pfeife in dem geschmolzenen Salpeter warm werden und hielt sie nun rasch über eine danebenstehende Marmor- oder Messingplatte, auf welche nun die einzelnen Tropfen des geschmolzenen Salpeters fielen und darauf erstarben. Die fertigen Kügelchen wurden weggenommen und mit dieser Arbeit nach Bedürfniss fortgefahren, indem man auch wieder den Tiegel mit reinem Salpeter nachfüllte.

Der reine Salpeter ist ein farbloses Salz, welches aus einer warmen Lösung

sehr leicht in langen sechsseitigen Säulen krystallisirt. Es hat ein specif. Gewicht von 2,1 nach Karsten. Die Krystalle des Salpeters sind wasserfrei. Er schmilzt unter der Rothglühhitze, ohne etwas zu verlieren, zu einer wasserhellen Flüssigkeit, die beim Erkalten unter Zusammenziehung zu einer weissen, undurchsichtigen, faserigen Masse, *Nitrum tabulatum*, gesteht.

Fig. 6.



In der Glühhitze wird er zersetzt, zuerst unter Entweichen von Sauerstoffgas, nachher wird dies immer mehr mit Stickgas verunreinigt, und es bleibt ein Gemenge von reinem Kali und Kaliumhyperoxyd übrig.

Er besteht aus 1 Atom Salpetersäure (54) und 1 Atom Kali (47,2), hat also die Formel $NO_5 + KO$ und das Atomgewicht 101,2.

Die Reinheit des Salpeters betrifft fremde Salze und darunter namentlich die Chlormetalle. Man löst etwas Salpeter in destillirtem Wasser auf und tröpfelt eine Auflösung von Silbersalpeter hinein. Chlorgehalt verräth sich durch einen käsigen Niederschlag; bei geringer Verunreinigung tritt eine Trübung oder ein blosses Opalisiren ein. Schwefelsaure Salze werden durch Chlorbaryum erkannt, welches damit einen in Säuren unlöslichen Niederschlag giebt.

Kalk wird durch kleesaures Kali angezeigt, indem sich ein in Flittern schillernder Niederschlag bildet. Bittererde wird in der vom Kalke abfiltrirten Flüssigkeit durch phosphorsaures Ammoniak angezeigt; direct durch Kalkwasser.

Natronsalze häufen sich beim Umkrystallisiren in der Mutterlauge an, und geben dem daraus krystallisirten Salpeter eine grosse Neigung zum Feuchtwerden und Zerfliessen. Auch kann in der Mutterlauge der Gehalt an Natron durch antimonsaures Kali direct nachgewiesen werden, indem sich dadurch ein krystallinischer, schnell sich absetzender Niederschlag bildet. Das antimonsaure Kali erhält man als Nebenproduct bei der Bereitung des *Kali stibicum*.

Der gereinigte Salpeter muss von aller dieser Verunreinigung frei sein, und darf höchstens eine Spur von Chlormetallen zeigen, die übrigens nach unserer Methode auch sehr leicht daraus entfernt werden.

Die erste bestimmte Kenntniss des Salpeters geht bis auf Geber zurück, welcher daraus Scheidewasser und Königswasser darstellte. Nachher hat dieses Salz die Geschicke der Welt verändert, und schon dadurch eine grosse Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Kali stibicum. Spießglanzsaures Kali.

Stibium oxydatum album. Antimonium diaphoreticum ablutum.

Nimm: Feingepulvertes Spiessglanzmetall einen Theil, gestossenen gereinigten Salpeter zwei Theile.

Mische sie genau durch einander und werfe eine kleine Menge in einen weissglühenden Tiegel; wenn diese oxydirt ist, werfe eine neue Menge hinein und wiederhole dies, bis der Tiegel fast ganz gefüllt

ist. Alsdann setze einen Deckel auf und halte die Masse ungefähr eine halbe Stunde lang weissglühend im Feuer. Die teigige, noch warm herausgenommene Masse bringe in ein porcellanenes Gefäss, welches gemeines Wasser enthält, mit Vorsicht hinein, damit sie zerfalle. Der abgeschlämmte Absatz werde so lange ausgesüsst, als im abfliessenden Wasser noch salpetersaures und salpetrigsaures Kali zu finden sind, dann werde er durch Filtriren getrennt, und bei einer 40° C. (32° R.) nicht übersteigenden Wärme getrocknet, zuletzt in Pulver zerrieben und in wohl verschlossenen Gefässen bewahrt.

Es sei ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, von salpetersaurem und salpetrigsaurem Kali frei.

Die Darstellung des antimonsauren Kalis bietet keine Schwierigkeiten dar, wenn man die richtigen Handgriffe anwendet.

Man setzt einen hessischen Tiegel in einen passenden Windofen und erhitzt ihn darin zum Hellrothglühen. Nun wirft man das Gemenge in einzelnen Portionen hinein und wartet das Verglimmen jedesmal ab. Wenn die ganze Masse eingetragen und der Tiegel fast ganz gefüllt ist, sticht man alles mit einem eisernen Spatel einigemal rasch um, wodurch einzelne herausgeschmolzene Tröpfchen von Antimonmetall wieder mit anderen Theilen der Masse, welche noch Salpeter enthalten, in Berührung kommen. Nun bedeckt man den Tiegel und giebt stärkeres Feuer, welches nach Vorschrift eine halbe Stunde unterhalten wird. Die Masse darf nicht im Tiegel erkalten, weil sie sonst hart wird und sehr schwer herauszunehmen ist Man sticht sie mit einem Spatel heraus und bringt sie in einen Porcellanmörser mit Schnauze. Hierin befeuchtet man sie mit Wasser und giebt davon so viel hinzu, dass sich die Masse zu einem zarten Schmante zerreiben lässt. Diesen schlämmt man mit siedend heissem Wasser auf und giesst ihn vorsichtig auf ein Filtrum. Den Rückstand zerreibt man ferner mit wenig Wasser und schlämmt mit mehr Wasser auf das Filtrum, bis endlich die ganze Masse in Gestalt eines zarten Schlammes auf dem Filtrum beisammen ist. Nun folgt das Auswaschen, was allerdings etwas langsam geht, weil der Niederschlag sehr dicht und fein ist. Wenn das Wasser ganz geschmacklos abläuft, lässt man es vollständig abtröpfeln, und sticht den noch feuchten und zähen Niederschlag mit einem hörnernen Löffelchen auf Fliesspapier in einzelnen Bröckchen aus, was man bekanntlich Aufsetzen oder Trochisciren nennt. Diese Klümpchen lösen sich leicht vom Papiere ab und geben, zu Pulver zerrieben, das officinelle Präparat.

Wenn man Salpeter und metallisches Antimon in einem Tiegel verpufft und nachher glüht, so bildet sich auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure Antimonsäure, welche sich mit dem Kali verbindet. Unzersetzter Salpeter und salpetersaures Kali befinden sich noch immer in dem Gemenge, wie man aus der Erscheinung sehen kann, dass die ablaufende Flüssigkeit, mit Salzsäure erhitzt, Chlor entwickelt und Indigolösung bleicht. Bei dem angenommenen Verhältnisse von 2 Salpeter zu 1 Antimon bemerkt man immer, dass Antimonkügelchen zusammenlaufen und sich der Oxydation entziehen, ungeachtet noch salpetersaures Kali in der Masse vorhanden ist. Es ist demnach vorzuziehen, 2½ bis 3 Theile Salpeter auf 1 Theil Antimon in Anwendung zu bringen. Nach den Versuchen von Berzelius und Oscar Figuier enthält das Präparat, wenn man nicht einen bedeutenden Ueberschuss an Salpeter nimmt, immer ein Gemenge verschiedener

Antimonoxyde. Die Scheidung und quantitative Bestimmung dieser verschiedenen Oxydationsstufen des Antimons bietet aber die grössten Schwierigkeiten dar. In verschiedenen Proben fand Figuier 2 bis 10 Procent Antimonoxyd und 7 bis 13 Procent antimonige Säure beigemengt. Die Bestimmung geschah indirect durch Reduction mit Wasserstoffgas und Wägung des gebildeten Wassers, sowie des Gewichtsverlustes des Präparats. Ein mit 2 Theilen Salpeter gebildetes antimonsaures Kali enthielt immer bedeutende Mengen niederer Oxydationsstufen des Antimons. Als ein noch sichereres Mittel, jede niedere Oxydationsstufe zu vermeiden, empfehle ich eine zweimalige Behandlung mit schmelzendem Salpeter. Das bereits getrocknete Präparat der ersten Arbeit wird mit einer kleinen Menge Salpeter (etwa 1/4) gemengt, und in einem hessischen Tiegel längere Zeit einer gelinden Glühhitze ausgesetzt. Die vollständige Vertheilung des Salpeters mit dem Pulver bringt alle letzten Theilchen der Substanz in die Wirkungssphäre des Salpeters und oxydirt jedes niedere Oxyd des Antimons zu Antimonsäure. Das Schlämmen, Auswaschen und Aufsetzen findet wie das erstemal Statt. Wenn man die zum erstenmale geglühte Masse erst mit kaltem Wasser behandelt, so zieht dies das salpetersaure und freie Kali aus. Kochendes Wasser nimmt alsdann einfach antimonsaures Kali auf. Die farblose Flüssigkeit schmeckt schwach metallisch, nicht alkalisch und reagirt auch kaum alkalisch. Bis zur Honigdicke abgedampft, bedeckt sie sich mit einer aus kleinen Krystallkörnern bestehenden Haut, und gesteht dann beim Erkalten zu einer weissen Salzmasse; beim fortgesetzten Abdampfen trocknet sie zu einer honiggelben durchsichtigen rissigen Masse aus. Das trockene Salz löst sich langsam in kaltem und leicht in warmem Wasser auf. Aus der Lösung fällen Säuren doppelt antimonsaures Kali, welches durch Kochen mit Salpetersäure in reines Antimonsäurehydrat übergeht.

Das in Rede stehende Präparat besteht in ungeglühtem Zustande aus 1 Atom Kali (47,2), 2 Atom Antimonsäure ($2\,Sb\,O_5 = 338$) und 6 Atom Wasser (54), hat also das Atomgewicht 439,2. Durch Glühen verliert es seinen Wassergehalt. Durch Kochen mit Säure giebt es seinen Kaligehalt ab und geht in Antimonsäurehydrat über. Es stellt ein weisses Pulver, meistens mit einem Stiche in's Gelbe, dar.

Auf einen Gehalt von Antimonoxyd prüft man es durch Digestion mit Weinstein und Wasser, Filtriren und Eindampfen zum Krystallisiren, in welchem Falle Brechweinstein anschiesst.

Kali sulphuricum crudum. Rohes schwefelsaures Kali.

Tartarus vitriolatus crudus. Arcanum duplicatum crudum. Sulphas kalicus crudus.

Ein neutrales Salz in zusammenhängenden harten, weissen Krystallen, von bitterlichem Gesckmacke, in sechszehn Theilen kalten, vier Theilen siedenden Wassers, aber nicht in höchst rectificirtem Weingeist löslich, an der Luft weder zerfliessend noch verwitternd. Es besteht aus Kali und Schwefelsäure, mit mehr oder weniger schwefelsaurem Natron vermischt. Es wird in den chemischen Fabriken bereitet, und dasjenige soll verworfen werden, welches mit Metallen verunreinigt ist.

Wir haben hier ein rohes schwefelsaures Kali, aus welchem durch Umkrystallisiren das gereinigte bereitet werden soll. Dieses Sachverhältniss findet selten Statt. Das schwefelsaure Kali ist so leicht von anderen Verunreinigungen zu trennen, dass es schon in vollkommen reinem Zustande im Handel vorkommt. Es wird deshalb auch die Arbeit des Reinigens wohl selten in den Laboratorien vorgenommen. Das über dieses Salz zu Sagende ist im folgenden Artikel enthalten.

Kali sulphuricum depuratum.

Gereinigtes schwefelsaures Kali.

Tartarus vitriolatus depuratus. Arcanum duplicatum depuratum. Sulphas kalicus depuratus.

Es soll aus dem rohen schwefelsauren Kali wie das chlorsaure Kali bereitet werden.

Es sei weiss, von schwefelsaurem Natron frei.

Wenn die Arbeit des Reinigens des schwefelsauren Kalis wirklich ausgeführt werden soll, was bei der Reinheit des im Handel vorkommenden wohl selten nöthig sein dürfte, so bedient man sich dazu eines grossen kupfernen oder messingenen Kessels, in welchem man das Salz mit seiner vierfachen Menge Wassers eine Zeit lang kocht, bis sich kein Salz mehr löst und doch noch immer etwas ungelöst in der Lauge vorhanden ist. Man setzt nun einen Augenblick ab, damit die groben Theile sich zu Boden senken, und bringt die noch siedend heisse Flüssigkeit auf ein ausgespanntes Colatorium von Leinen. Die Flüssigkeit fängt man in steinernen Gefässen oder grossen Schüsseln auf und lässt sie durch Erkalten krystallisiren Die überstehende Flüssigkeit wird noch einmal unter Zusatz von etwas Wasser mit neuen Mengen Salzes gekocht und wiederum colirt. Zuletzt wird sie stark eingedampft und so lange auskrystallisirt, als die Krystalle genügend rein erscheinen. Die auf Trichtern abgetröpfelten Krystalle werden getrocknet.

Diese Arbeit ist nur vortheilhaft im Grossen auszuführen, weil kleinere Mengen zu rasch erkalten und die Krystallisation schon auf dem Colatorium stattfindet. Wenn das Colatorium nicht mehr flott läuft, so muss man zurückgiessen, das Colatorium auswaschen, und von Neuem aufspannen. Auch kann man die Krystallisation durch Umrühren stören, und das pulverförmige Salz, wie beim Salpeter beschrieben wurde, auf Trichtern durch Deplaciren auswaschen. Man erhält es alsdann in einem mehligen Zustande. Weil das schwefelsaure Kali im kalten Wasser sehr schwer löslich ist, so muss man auch die Mutterlaugen bedeutend stark eindampfen und erhält doch nur wenig Salz daraus. Aus diesem Grunde ist vorgeschrieben worden, die Mutterlaugen mit neuen Mengen von Salz zu kochen, um diese Eindampfung zu umgehen, oder sie erst bei Gewinnung einer grösseren Menge Productes eintreten lassen zu können.

Bezieht man reines schwefelsaures Kali aus dem Handel, so hat man es nur behufs der Anwendung zu pulverisiren. Dies geschieht am besten in einem Marmormörser mit Keule von Guajakholz. Auch kann das Stossen in einem gusseisernen Mörser geschehen, wenn er durch Erwärmen gehörig ausgetrocknet ist und endlich kann das gutgetrocknete Salz auf der excentrischen Mühle zwi-

schen trockenen Mahlscheiben zu einem weissen Pulver vermahlen werden. In der Receptur wird das schwefelsaure Kali flüssigen und trockenen Arzneien beigemischt. In flüssige Arzneien giebt man es ohne weiteres als Pulver hinein, ohne zu erwärmen. Es löst sich alsdann so viel als möglich. Befördert man die Lösung durch Erwärmen, so krystallisirt nachher das überschüssige Salz in viel dickeren Krystallen heraus, als das gestossene Pulver darstellte, und es bleibt doch nicht mehr gelöst, als der Temperatur entspricht, und sich durch blosses Schütteln mit der kalten Flüssigkeit gelöst haben würde.

Man erhält schwefelsaures Kali als Nebenproduct bei manchen Arbeiten. Bei der Destillation der Salpetersäure aus Kalisalpeter gewinnt man saures schwefelsaures Kali. Es möchte nun nicht gerade eine öconomische Operation sein, wollte man die freie Schwefelsäure mit Pottasche sättigen, indem man das kohlensaure Kali in ein minder werthvolles Salz verwandelte.

Bei der Darstellung der gereinigten Pottasche erhält man eine grosse Menge schwefelsaures Kali mit kohlensaurem Kali gemischt und zuletzt eine Mutterlauge, welche kieselsaures Kali, Chlorkalium und kohlensaures Kali enthält. Diese beiden Producte lassen sich nun vortheilhaft auf schwefelsaures Kali behandeln, indem man die Reste von der Pottaschenreinigung mit den Resten von der Salpetersäurebereitung neutralisirt. Dies geschieht durch Kochen in einem kupfernen oder messingenen Kessel und durch Colirung, wenn die Sättigung eingetreten ist. Die übrige Behandlung ist dieselbe, wie oben beschrieben wurde.

Das reine schwefelsaure Kali krystallisirt in wasserhellen, meist sehr kleinen harten Krystallen. Ihr specifisches Gewicht ist 2,66. Sie enthalten kein chemisch gebundenes Wasser, dagegen etwas mechanisch eingeschlossenes, weshalb sie auch in der Hitze verknistern. Nur in sehr starker Glühhitze ist das Salz schmelzbar, nicht flüchtig. Es schmeckt salzig bitter. Durch Glühen mit Kohle verwandelt es sich in einfach Schwefelkalium. 100 Theile Wasser lösen unter geringer Kälteerzeugung bei 0° 8,36 Theile, und für jeden Grad Centesimal 0,1741 Theile weiter. In Kalilauge von 1,33 specifischem Gewicht ist das schwefelsaure Kali, nach Liebig, ganz unlöslich. Es besteht aus 1 Atom Kali (47,2) und 1 Atom Schwefelsäure (40), hat also das Atomgewicht 87,2.

Das schwefelsaure Kali war bereits im 14. Jahrhundert bekannt. Paracelsus wandte es im 16. Jahrhundert arzneilich an. Croll stellte es aus Schwefelsäure und Weinsteinsalz als *Tartarus vitriolatus* dar.

Kali tartaricum. Weinsaures Kali.

Tartarus tartarisatus. Tartras kalicus.

Nimm: Gereinigtes kohlensaures Kali zwei Pfund,
gereinigten, von weinsteinsaurem Kalke befreiten,
Weinstein vier und ein halbes Pfund.
Bringe sie einzeln allmählig in
sechs Pfund kochendes gemeines Wasser.

Wenn nach dem Aufbrausen die Lösung nicht alkalisch ist, so füge so viel gereinigtes kohlensaures Kali hinzu, dass dieses ein wenig vorwaltet. Die filtrirte Flüssigkeit werde dann zur Krystallisation gebracht. Die Krystalle sollen gesammelt und getrocknet aufbewahrt werden.

Es sollen farblose, durchsichtige Krystalle sein, von metallischen Verunreinigungen gänzlich, von fremdartigen Salzen so viel wie möglich frei.

Die Sättigung des Weinsteins mit der Pottasche geschieht in einem kupfernen, messingenen oder verzinnten Kessel. Erst bringt man das Wasser darin zum Kochen und giebt nun abwechselnd Kali und Weinstein hinzu. In dieser Art waltet einmal das eine, darauf wieder das andere vor, und niemals wird das Aufbrausen so lebhaft, dass Gefahr des Ueberlaufens vorhanden ist. Zuletzt hält man die Flüssigkeit etwas alkalisch, weil dabei die Krystallisation des Salzes am leichtesten stattfindet.

Nach der Pharmacopoe soll kalkfreier Weinstein und ein bereits gereinigtes kohlensaures Kali angewendet werden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass in dieser Art leicht ein schönes und reines Präparat erhalten werden könne; dagegen ist vom praktischen Standpunkte die Frage aufzuwerfen, ob sich nicht mit der Darstellung des Präparates zugleich die Reinigung der beiden Ingredienzien verbinden lasse.

Was nun die Pottasche betrifft, so ist einleuchtend, dass die Austrocknung derselben eine ganz verlorene Arbeit ist, da man sie bei der Sättigung doch wieder in Lösung bringen muss. Es ist demnach einfacher und eben so sicher, die rohe Pottasche nur mit kaltem Wasser auszuziehen und die klaren Auszüge ohne weiteres anzuwenden, oder die Pottasche in siedendem Wasser aufzulösen und durch Erkalten das schwefelsaure Kali herauskrystallisiren zu lassen. In beiden Fällen vermeidet man die nicht unbedeutende Mühe des Eindampfens und Austrocknens.

Die Ausscheidung des weinsauren Kalkes kann man ebenfalls ziemlich vollständig gleichzeitig bewirken. Zu diesem Zwecke verdünne man die Flüssigkeit der Pharmacopoe noch mit zwei bis drei Pfund Wasser, und giesse sie in grosse irdene oder steinzeugene Häfen, in welchen man sie mehrere Tage oder noch besser einen Monat lang an einem möglichst kühlen Orte stehen lässt. Es klärt sich alsdann die Lauge eben sowohl durch das Stehen, als sie den weinsauren Kalk fallen lässt, und man hat weder eine Filtration noch eine Colirung vorzunehmen, wenn keine schwimmenden Gegenstände sich darin befinden.

Die Eindampfung zur Krystallisation kann bei genügend alkalischer Reaction in einem blanken eisernen Kessel geschehen. Die Krystallisation selbst lässt man am zweckmässigsten in porcellanenen Schalen vor sich gehen, weil hieraus die Salzkrusten am leichtesten gelöst werden können. Diese lässt man auf einem Trichter abtröpfeln und trocknet sie im Trockenofen. Wenn man die Flüssigkeit so weit eindampft, dass beim Erkalten Krystalle entstehen, so werden diese meistens trüb, und stellen zusammenhängende grosse Krusten dar. Wenn man hingegen so weit eindampft, dass nach dem Erkalten keine Krystalle entstehen, und wenn man die Flüssigkeit an einem gleichförmig und mild warmen Orte stehen lässt, dass sie allmählig verdunstet, so entstehen einzelne klare durchsichtige sehr schöne Krystalle. Damit wegen der längeren Dauer dieser Arbeit die Lösungen nicht durch Staub verunreinigt werden, bedeckt man sie mit einem in einem Reife ausgespannten Filtrirpapier. Von Zeit zu Zeit nimmt man die Krystalle heraus, dampft die Flüssigkeiten wieder ein, und sättigt gegen Ende den Ueberschuss des Kalis mit etwas kalkfreiem Weinstein, worauf man die Krystallisation fortsetzt. Die letzte Mutterlauge fällt man mit Schwefelsäure auf wiederhergestellten Weinstein, oder mit Chlorcalcium auf weinsauren Kalk, den man gelegentlich zu weinsaurem Natron verarbeiten kann.

Die Krystallisation des Salzes ist gegen die frühere Eindampfung zur Trockne ein sehr zu empfehlender Luxus.

Das neutrale weinsaure Kali krystallisirt in zusammenhängenden Krystallkrusten. An der Luft wird es feucht, ohne gerade vollkommen zu zerfliessen.

Es ist leicht in Wasser löslich, in Weingeist aber fast gar nicht. Wenn es mit Säuren zusammenkommt, so schlägt sich Weinstein nieder.

Die Erklärung des Vorganges bei der Darstellung des weinsauren Kalis ist sehr einfach. Der Weinstein ist ein saures Salz, in welchem die Hälfte der Säure nicht gesättigt ist. Betrachtet man die Weinsäure als eine zweibasische Säure, so sind die neutralen Salze so zusammengesetzt, dass sie aus 2 At. Basis und 1 At. Säure bestehen. Die sauren Salze bestehen alsdann aus 1 At. Säure und 1 At. Basis und 1 At. Wasser. Da das Wasser keine entschieden basische Eigenschaften besitzt, so sättigt es die sauren Eigenschaften der Säure nicht, obgleich es die Stelle von 1 At. Basis einnimmt. Tritt nun an die Stelle des Atoms Wasser 1 At. einer wirklichen Basis, so findet die Zusammensetzung der neutralen Verbindungen Statt. Dieses geht bei der vorliegenden Arbeit vor. Der Weinstein nimmt noch 1 At. Kali in seine Mischung auf, und verliert 1 At. Wasser. Die Kohlensäure, welche mit dem Kali verbunden war, wird ausgetrieben.

Der weinsaure Kalk, welcher im Weinsteine enthalten ist, wird bei dieser Operation gar nicht berührt, sondern löst sich zum Theil in der heissen Flüssigkeit. Der weinsaure Kalk ist übrigens in einer Lösung eines neutralen weinsauren Salzes weniger löslich, als in reinem Wasser.

Ein grosser Theil des weinsauren Kalkes scheidet sich schon während des Kochens der Flüssigkeit aus, der übrige Theil krystallisirt erst allmählig in der Ruhe und Kälte heraus. Wenn der weinsaure Kalk nicht vollständig aus der Lauge entfernt ist, so werden die Krystalle immer trüb und lösen sich nicht vollständig.

Das neutrale weinsaure Kali besteht aus 2 At. Kali (2 . 47,2 = 94,4) und 1 At. Weinsäure ($C_8 H_4 O_{10} = 132$), hat also das Atomgewicht 226,4. Es enthält kein Wasser.

Kalium iodatum. Jodkalium.

Kali hydroiodicum. *Iodetum kalicum.*

Nimm: Jod sechs Unzen,
Eisenfeile zwei Unzen.

Giesse darauf
destillirtes Wasser sechs und dreissig Unzen.

In einer Porcellanschale lasse das Ganze auf 32 bis 40° R. (40 bis 50° C.) erwärmen, und unter öfterem Umrühren so lange in dieser Temperatur bleiben, bis die anfänglich braune Flüssigkeit farblos geworden ist. Dann werde filtrirt, das nicht gelöste Eisen gut abgespült, die filtrirte Flüssigkeit in dieselbe Schale zurückgebracht und
zwei Unzen Jod
darin gelöst. Nachdem erwärmt worden, giesse allmählig
fünf Unzen reines kohlensaures Kali,
die vorher in destillirtem Wasser gelöst sind, oder so viel hinzu, dass das Eisenoxydoxydul vollkommen gefällt werde. Das Gemenge

stelle eine Stunde in einer Temperatur von 80° R. (100° C.) hin, dann bringe es auf ein Filtrum, wasche fleissig ab, und mische der filtrirten Flüssigkeit so viel

Jodwasserstoffsäure

hinzu, dass sie ganz neutral wird. Endlich bringe zur Krystallisation. Bewahre sorgfältig auf.

Es sollen würfelige, weisse Krystalle sein, weder mit anhängender Säure noch Kali verunreinigt, in drei viertel Theilen Wasser und sechs Theilen höchst rectificirten Weingeistes löslich.

Die Jodwasserstoffsäure wird zu dem oben angeführten Zwecke am besten in der folgenden Art bereitet:

Jodkalium und Jod, von jedem eine halbe Unze, löse unter Zerreiben in fünfzehn Unzen destillirten Wassers. In die Flüssigkeit leite unter Umrühren Schwefelwasserstoffgas hinein, bis sie entfärbt worden; dann setze sie einer gelinden Wärme aus, damit dieses Gas vollkommen entweiche. Endlich filtrire nach dem Erkalten.

Die Bereitung des Jodkaliums hat schon manchen Praktiker in Verlegenheit gesetzt, nicht aus Mangel an Wegen, sondern aus Ueberfülle derselben. Wem ist es noch nicht geschehen, dass er seine Meinung über die zweckmässigste Bereitungsmethode drei- bis viermal veränderte, und dass er dennoch zuletzt unsicher darüber blieb? Bei einem so vieldeutigen Gegenstande, wo so vieles von Ansichten abhängt, muss man jede Beurtheilung mit der grössten Milde ausführen.

Ehe ich jedoch zur kritischen Beleuchtung der einzelnen bis jetzt in Anwendung und Vorschlag gebrachten Methoden übergehe, will ich diejenige Methode, welche mir jetzt die beste von allen zu sein scheint, genauer beschreiben. Es ist alsdann später leichter, den aufgestellten Maassstab an die einzelnen Methoden anzulegen, und dadurch das Urtheil zu unterstützen.

Man bereite sich eine Aetzkaliflüssigkeit aus reinem kohlensauren Kali und reinem Aetzkalk, nach den in dem Artikel *Liquor Kali hydrici* gegebenen Handgriffen. Die Anwendung von reinem kohlensaurem Kali ist unerlässlich, weil das gereinigte immer viel Chlorkalium enthält, welches auf keine Weise von dem Jodkalium getrennt werden kann. Man erhält alsdann unreine Mutterlaugen und verliert dadurch mehr Jod, als der Mehrpreis des reinen kohlensauren Kalis gegen das bloss gereinigte beträgt. Die Aetzkaliflüssigkeit wird nach dem Absetzen des Kalkes mit einem Heber in eine reine Flasche übergezogen und unmittelbar in diesem Zustande verbraucht. Die Pharmacopoeen und Lehrbücher der Pharmacie wenden alle eine Aetzkaliflüssigkeit von 1,33 specif. Gewicht an, und können sich von dieser üblichen Stärke nicht trennen. Es lässt sich dies dadurch entschuldigen, dass sie gereinigte Pottasche anwenden, welche immer schwefelsaures Kali enthält, und welches nur durch diese Concentration ausgeschieden werden kann. Die dünne Aetzkaliflüssigkeit lässt sich ja viel leichter einkochen, wenn sie mit Jod gesättigt ist, als ohne dies. Beim Einkochen kann ein Anziehen von Kohlensäure und eine Färbung durch Bildung von Humussäure von hineinfallenden organischen Stäubchen gar nicht vermieden werden. Es wird also

ohne Weiteres die erste kohlensäurefreie Aetzkaliflüssigkeit genommen, die vom Kalke durch Absetzen, ohne Coliren und Filtriren erhalten wird. Sie ist klar und farblos wie Wasser.

Von dieser bringt man eine beliebige Menge in einen gusseisernen Grapen, erwärmt gelinde und fügt nun allmählig Jod zu, bis die Flüssigkeit eben einen leichten Stich in's Gelbe angenommen hat. Nun wirft man in die Lauge $^1/_{10}$ von dem Gewichte des angewandten Jods feines Holzkohlenpulver, und dampft die Flüssigkeit unter Umrühren zur Trockne ein. Ein vollständiges Vermischen wird nun durch Zerreiben mit einem Pistille bewirkt. Es wird ein Deckel auf den Grapen gesetzt und das Feuer verstärkt, bis die Masse anfängt zu verglimmen. Man steigert nun bei bedecktem Gefässe das Feuer, bis der ganze Boden dunkelroth glüht und lässt alsdann erkalten. Die Masse nimmt man mit sehr wenig destillirtem Wasser zu einer concentrirten Lösung auf und filtrirt dieselbe durch ein kleines Filtrum in eine flache Schale oder einen porcellanenen Suppenteller. Mit diesem stellt man sie, mit Fliesspapier bedeckt, in den Trockenschrank und überlässt sie der langsamen freiwilligen Verdunstung, wodurch die schönsten Krystalle entstehen. Diese trennt man von der Mutterlauge und trocknet sie auf dem Teller selbst.

Die Vorzüge dieser Methode sind wesentlich folgende. Das Präparat wird in einer Operation, in einem und demselben Gefässe, welches keine Gefahr des Berstens oder Zerbrechens darbietet, bis zum Lösen fertig gemacht. Das Salz ist mit sehr wenig fremden Substanzen, einer kleinen Menge überschüssiger Kohle, gemengt, löst sich leicht auf, und es braucht keine grosse Menge eines Niederschlages ausgewaschen zu werden. Hierdurch wird vermieden, dass kein Jod im Niederschlage stecken bleiben kann, und dass man keine verdünnte Waschflüssigkeiten einzudampfen hat. Die Lauge ist ganz farb- und geruchlos, weil sie von einem geglühten Salze herrührt. Viele Methoden liefern ein Präparat, welches nach Jod, Jodkohlenwasserstoff, Jodschwefel und sonst wie riecht. Dies findet namentlich dann Statt, wenn jodhaltige Flüssigkeiten mit Filtern, Weingeist, gefärbter Aetzkalilauge in Berührung kommt, und man kann solches Jodkalium nur durch Glühen geruchlos machen. Endlich sind fast gar keine Verluste bei dieser Methode möglich, wenigstens nicht unvermeidlich, weil nur wenige, kleine und feste Gefässe in Anwendung kommen, und weil man durch passende Deckel jede Verflüchtigung von Jodkalium während des Erhitzens vermeiden kann.

Um mich also über diesen Gegenstand ganz bestimmt und deutlich auszudrücken, halte ich die eben beschriebene Methode von allen für die beste, und welcher die Aufnahme in die Pharmacopoe gebührt hätte. Ich trage kein Bedenken, dies hier auszudrücken, obgleich ich in meiner *Pharmacopoea universalis* erst der Eisenmethode, dann im Anhange der Schwefelbaryummethode den Vorzug gegeben habe. Dies erklärt sich einfach aus dem Umstande, dass erst später die Glühung unter Zusatz von Kohle in Anwendung gebracht worden ist, und dass ohne diesen Zusatz ich noch jetzt der Schwefelbaryummethode den Vorzug geben würde. Die Zerstörung des jodsauren Kalis, welche bei blosser Glühung oft ganz enorme Verluste nach sich gezogen hat, ist durch diesen glücklichen Griff (von Freundt oder nach Gmelin von Orfila) so leicht und einfach geworden, dass dieser Umstand den vollständigen Ausschlag gegeben hat.

Die übrigen Methoden können in keiner Beziehung gegen die vorliegende einen Vergleich aushalten. Um sie näher zu betrachten, mögen sie nach gewissen Principien hier aufgestellt werden.

A. Verbindung des Jods mit Metallen und Fällung mit kohlensaurem Kali.

1) Eisenjodür mit kohlensaurem Kali,

2) Eisenjodid mit kohlensaurem Kali,
3) Eisen, Jod, kohlensaures Kali und Wasser, zusammen zur Trockne und Glühen,
4) Zinkjodür mit kohlensaurem Kali,
5) Antimonjodür und kohlensaures Kali,
6) Antimonkalium und Jod.

B. Durch Schwefelwasserstoff.
7) Jod mit Schwefelwasserstoff,
8) Jod und kohlensaures Kali mit Schwefelwasserstoff,
9) Jod und Aetzkali, dann mit Schwefelwasserstoff.

C. Durch Schwefelmetalle
10) Schwefelkalium mit Jod,
11) Schwefelbaryum mit Jod und kohlensaurem Kali,
12) Schwefelbaryum mit Jod und schwefelsaurem Kali.

D. Mit Oxyden.
13) Mit Kalk, Glühen und kohlensaurem Kali,
14) mit Aetzkali und Glühen,
15) mit Aetzkali, Kohle und Verglimmen.

Wir wollen nun auf die einzelnen Methoden näher eingehen.

Die erste Methode, von Baup angegeben, wird so ausgeführt, dass man Jod und Eisenfeile in einem gusseisernen Grapen mit Wasser zusammenbringt, und so lange, zuletzt unter Beihülfe von Wärme, die Einwirkung stattfinden lässt, bis die braune Farbe der Lösung in die blasgrüne des Eisenjodürs übergegangen ist. Man bringt nun die Lösung zum Kochen und fällt sie, unter allmähligem Zusatz von kohlensaurem Kali, bis die Lauge eine schwache alkalische Reaction angenommen. Um den Niederschlag zu verdichten, kocht man noch eine Zeit lang die ganze Flüssigkeit und bringt dann alles auf das Filtrum. Der Niederschlag muss gut mit destillirtem Wasser ausgewaschen werden. Die abfiltrirten sehr dünnen Flüssigkeiten werden erst in einer Porcellanschale stark eingedampft, dann aber an einen warmen Ort zum Krystallisiren hingestellt.

Die Fehler dieser Methode bestehen in Folgendem. Man erhält einen sehr copiösen Niederschlag, dessen Aussüssen ungemein dünne Waschflüssigkeiten bewirkt. Zur Verdampfung derselben sind grosse Gefässe und viel Brennmaterial nöthig, und über dieser sehr lange dauernden Arbeit fällt leicht Staub in die Flüssigkeit, wodurch erneuertes Filtriren, Auswaschen und Eindampfen die Folge ist. Alle diese Operationen, die Benutzung von Trichtern und vielen Gefässen, ziehen nur Verluste nach sich.

Die Niederschlag behält immer einen Theil Jod zurück, welches selbst durch noch so viel Wasser nicht ausgezogen werden kann. Wenn man den getrockneten Niederschlag mit Braunstein mengt und mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, so entwickelt er reichliche violette Dämpfe von Jod, welche dem Präparate entgehen.

Es ist unvermeidlich, nicht eine ziemliche Menge kohlensaures Kali im Ueberschusse zuzusetzen, wenn man alles Eisen vollständig fällen will. Versäumt man dies, so erhält das Präparat eine gelbe, fast rostbraune Farbe. Da sich das kohlensaure Kali beim Fällen unter Aufbrausen zersetzt, indem der Niederschlag aus kohlensaurem Eisenoxydul und Eisenoxydulhydrat besteht, so bleibt leicht etwas kohlensaures Eisenoxydul in der Flüssigkeit gelöst und giebt dem Präparate eine gelbliche Färbung. Nur durch Eindampfen zur Trockne und Wiederauflösen kann dieser Eisengehalt entfernt werden. Diese Operation ist aber rein verloren und zieht Verluste nach sich. Endlich erhält man eine so alkalische Mutterlauge, dass man Jodwasserstoffsäure bereiten muss, um dieselbe zu neutralisiren.

Die Pharmacopoe lässt dem Eisenjodür, nach dem Vorschlage von Frederking*), freies Iod zusetzen, um beim Fällen Eisenoxyd statt des kohlensauren Oxyduls zu erzeugen. Dieser Zweck wird eigentlich nur dann erreicht, wenn man die Iodeisenflüssigkeit in die kochende Lösung des kohlensauren Kalis schüttet. Die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen. Dies ist jedoch unthunlich, weil man genau die Menge des aufzulösenden kohlensauren Kalis vorher nicht wissen und dadurch in die Lage kommen kann, noch einmal Eisenjodürlösung bereiten zu müssen. Es bleibt also nichts übrig, als das kohlensaure Kali dem Eisenjodür zuzusetzen. Dies darf aber wegen des Aufbrausens nicht plötzlich geschehen. Bei allmähliger Fällung findet diese sehr ungleich statt. Zuerst fällt Eisenoxyd nieder, später folgt Eisenoxyduloxyd, zuletzt hellgrünes kohlensaures Eisenoxydul. Es ist also im Ganzen dadurch wenig gewonnen. Die Pharmacopoe lässt vollständig fällen, Frederking dagegen empfiehlt, das Iodeisen nicht vollständig zu fällen, und alles zusammen zur Trockenheit einzudampfen und wieder zu lösen. Diese letzte Arbeit kommt also noch hinzu. Papers**) empfiehlt, 100 Iod, 75 kohlensaures Kali, 30 Eisen und 120 Wasser zu digeriren, zur Trockne einzudampfen und zu glühen. Der Niederschlag wird dadurch dichter erhalten und ist leichter auszuwaschen. Er enthält aber ebenfalls Iod. Die Menge des Kalis ist aber bei seinem unbestimmten Wassergehalt vorher nicht in der Art festzustellen, dass, wenn man kein Iod verlieren will, nicht ziemlich viel kohlensaures Kali im Ueberschusse vorhanden sein soll. Demnach bringen alle Methoden mit Eisen einen unvermeidlichen Verlust an Iod mit sich, der, wenn er auch nicht sehr gross ist, doch ganz vermieden werden kann. Das Auswaschen copiöser Niederschläge, Eindampfen dünner Flüssigkeit ist gleichfalls davon unzertrennlich und man kann, bei dieser Lage der Dinge, der Eisenmethode jezt nicht mehr das Wort reden.

Die zweite Methode von Le Royer und Dumas, erst Zinkjodür darzustellen und dies mit kohlensaurem Kali zu fällen, leidet an denselben Gebrechen.

Die Bildung des Zinkjodürs geht bei weitem nicht so leicht als die des Eisenjodürs vor sich; sie fordert zuletzt längeres Kochen, um vollständige Entfärbung zu bewirken***). Dabei entwickelt sich Wasserstoffgas und es bildet sich ein basisches Zinkjodür, welches in drei Versuchen 7,56, 5,01 und 4,97 Proc. Zinkjodür enthielt. Das gefällte kohlensaure Zinkoxyd ist sehr voluminös, erfordert viel Wasser zum Auswaschen, und hält dennoch hartnäckig einen Iodgehalt zurück. Eder giebt selbst an, dass, als er 1 Unze Iod mit 20 Unzen Wasser zu Iodzink verarbeitet hatte, er noch 38 Unzen destillirtes Wasser zum Auswaschen des Zinkniederschlags gebrauchte. Es war also 1 Unze Iod in 58 Unzen Wasser enthalten. Eine solche Methode kann unmöglich eine gute genannt werden. So etwas lässt sich machen, aber nicht empfehlen.

Die fünfte der obigen Methoden, Iodantimon mit kohlensaurem Kali zu versetzen, welche von Serullas angegeben wurde, hält gar keine nähere Beleuchtung aus. Erstlich ist die Zuziehung eines so stark wirkenden und schädlichen Metalles, wie das Antimon, wo sie nicht absolut unvermeidlich, durchaus zu umgehen. Die Bildung des Iodantimons geschieht unter heftiger Erhitzung, Verflüchtigung von viel Iod, ja sogar mit Explosion unter Zertrümmerung der Gefässe (Archiv d. Pharm. neue Reihe 21, 319). Metallisches Antimon und freies Iod befinden sich noch getrennt in der Masse. Bei der Fällung bleibt Antimon in der Lösung und Iod im Niederschlag. Dies ist hinreichend, um

*) Archiv der Pharmacie, Neue Reihe, 40, 4.
**) Dingler polyt. Journal 103, 465.
***) Eder im Archiv der Pharmac. Neue Reihe 29, 320 und 46, 18.

über diese Methode den Stab zu brechen. Näheres siehe im Archiv d. Pharm. Bd. 29. S. 323.

Die Bereitung mit Antimonkalium, welches durch Glühen von Brechweinstein erzeugt werden soll, leidet an zu grosser Kostspieligkeit, weil man Brechweinstein zerstören muss, ohne von dem Antimon nur den geringsten Nutzen zu haben.

Wir gehen nun zu den Methoden 7, 8 und 9 über, in welchen der Sauerstoff des Kalis durch den Wasserstoff des Schwefelwasserstoffgases aufgenommen wird.

Die erste Methode besteht darin, dass man Iod durch Schwefelwasserstoff in Iodwasserstoffsäure verwandelt, und diese mit Kali sättigt. Diese Operation ist sehr langweilig, indem das Iod sich mit Schwefel umzieht und dadurch der Zutritt des neuen Gases zu dem noch unverbundenen Iod sehr erschwert wird. Man verliert dadurch viel Schwefelwasserstoffgas, d. h. Schwefeleisen und Schwefelsäure, und wird gerade von diesem verlorenen Gase am meisten belästigt. Der Schwefel ballt zu einer zähen schmierigen Masse mit dem Iod zusammen, und die vollständige Zersetzung einigermaassen ansehnlicher Mengen veranlasst viele Uebelstände.

Etwas besser gelingt die Operation, wenn man Iod und kohlensaures Kali, ersteres in einem kleinen Ueberschusse, mit lauwarmem Wasser zusammenbringt und nun das Gas hineinleitet. Das kohlensaure Kali löst das Iod merklich auf und aus diesem Grunde findet der ausgeschiedene Schwefel nicht so viel festes Iod, um damit zusammenzuballen. Man nimmt die Operation in einem weiten Gefässe vor und lässt das Ganze, wenn Entfärbung eingetreten ist, noch einen Tag verschlossen ruhig stehen Darauf wird abfiltrirt, zur Trockne eingedampft und stark erhitzt, in wenig Wasser gelöst und krystallisirt.

Die dritte Methode von jenen mit Schwefelwasserstoff ist die Turner'sche, welche die Hannoversche Pharmacopoe aufgenommen hat, darin bestehend, dass das mit Iod gesättigte Aetzkali, worin sich also jodsaures Kali und Iodkalium gebildet haben, mit Schwefelwasserstoff behandelt wird. Diese Methode ist, ungeachtet sie vielfach gerühmt wird, die schlechteste. An Schwefelwasserstoff gebraucht man genau gerade soviel als bei den beiden vorhergehenden Methoden. Dagegen findet die Zersetzung des jodsauren Kalis nur vollständig Statt, wenn sie in höherer Temperatur geschieht, weil sich das jodsaure Kali leicht ausscheidet. Dabei findet aber eine ziemlich bedeutende Bildung von Schwefelsäure statt*) und man erhält, ungeachtet man chemisch reine Stoffe angewandt hat, ein unreines Präparat. Dieser Umstand allein ist schon hinreichend, das Verfahren zu verwerfen, so wie es auch noch keine Anwendung im Grossen gefunden hat. Ueberhaupt ist bei allen Untersuchungen über diesen Gegenstand zu bemerken, dass die Laboranten häufig mit sehr kleinen Mengen Substanz, etwa einer Unze Iod, gearbeitet haben, und aus so unbedeutenden Versuchen Schlüsse in's Grosse gemacht haben. Was im Kleinen oft ganz leicht ist, wird bei der Ausführung im Grossen häufig ganz unmöglich. Die Verluste bei Unzen sind beziehungsweise viel grösser, als wenn man mit Pfunden arbeitet, und ein aus solchen Miniaturversuchen abgeleiteter Preis ist bei Pfunden oft um mehrere Thaler falsch.

Alle drei erwähnten Methoden, von denen die mittlere die beste ist, haben den Nachtheil der Entwickelung des Schwefelwasserstoffgases, die beiden ersten den Verlust von Iod, und die letzte die Verunreinigung durch Schwefelsäure zum Vorwurf.

---

*) Heinrich Rose, Poggendorf Annalen 47, 163.

Die zehnte Methode, welche von Taddei vorgeschlagen worden ist, besteht darin, dass man eine weingeistige Lösung von Schwefelkalium, welches durch Glühen von schwefelsaurem Kali mit Kohle erzeugt worden ist, mit Iod vollkommen zersetzt. Hierbei wird ein braun gefärbtes, stinkendes Iodkalium erhalten, welches beim Glühen Ioddämpfe ausstösst. Es bilden sich aus den Bestandtheilen des Weingeistes und dem Jod organische Verbindungen, welche das Salz verunreinigen, und deren Iodgehalt beim Glühen verloren geht. Selbst wenn man eine wässerige Schwefelkaliumlösung anwendet, geht Schwefel in das Salz ein. Ohne Glühen ist es wegen seines unangenehmen Geruches gar nicht zu gebrauchen. Diese Methode gehört zu den schlechtesten.

Die 11. und 12. Methode schreiben vor, Schwefelbaryum mit Iod zu sättigen und mit kohlensaurem oder schwefelsaurem Kali zu zersetzen. Unbedenklich ist hier die Anwendung von schwefelsaurem Kali vorzuziehen, weil der gebildete schwefelsaure Baryt unlöslicher ist, als der kohlensaure, und weil das schwefelsaure Kali ein sehr reines Kalisalz ist, welches weder Chlor noch Natronsalze enthält.

Ich habe diese Methode in dem Anhange zu meiner *Pharmacopoea universalis* aufgenommen und genau beschrieben, und muss sie noch jetzt, mit Ausnahme der oben beschriebenen, für die beste halten. Das Schwefelbaryum verschafft man sich sehr leicht in grossen Mengen, wenn man einen beschickten hessischen Tiegel beim Töpfer einsetzen und durchglühen lässt. Es hält sich in dicht verschlossenen Flaschen sehr lange. Unzersetzter Schwerspath und Kohle schaden der Operation nichts, als dass sie die Masse etwas vermehren.

Auf 16 Unzen Iod nimmt man 6 bis 7 Pfund Wasser und setzt dem Gemenge unter Erwärmen so lange Schwefelbaryum als Pulver zu, bis die braunrothe Färbung der Flüssigkeit verschwunden ist. Nun fügt man 11 Unzen schwefelsaures Kali hinzu und kocht eine Viertelstunde lang. Die Zersetzung geschieht in dem Gemenge selbst, und man hat nur eine Filtration zu machen. Der Niederschlag, schwefelsaurer Baryt, ist sehr compact, leicht auszuwaschen, und dient nach dem Trocknen wieder zur Reduction zu Schwefelbaryum. Die Lauge wird zur Krystallisation eingedampft und giebt ein schönes Salz.

Diese Methode gehört mit zu den wohlfeilsten, weil die Nebenkosten nur in dem Glühen des Schwerspathes bestehen, indem die Substanz wiedergewonnen wird, und weil das wohlfeilste und reinste Kalisalz angewendet wird.

Die 13. Methode, welche erst Iodcalcium bildet, ist ganz zu verwerfen. Iodcalcium lässt sich nicht ohne grossen Verlust an Iod glühen, und auf eine andere Weise wird der jodsaure Kalk nicht zerstört. Wollte man erst mit kohlensaurem oder schwefelsaurem Kali zersetzen und dann glühen, so hat man nichts gegen die Methode, Iod mit Aetzkali zu sättigen, gewonnen, dagegen den Nachtheil, dass man das Iodkalium aus dem kohlensauren oder schwefelsauren Kalke herauswaschen muss, was man bei Anwendung von Aetzkali nicht nöthig hat.

Die 14. Methode ist jene der 5. Auflage der Pharmacopoe. Aetzkali wird mit Iod gesättigt und das iodsaure Kali durch Glühen zerstört. Am sichersten verrichtete man diese Arbeit in einem gusseisernen Gefässe mit kugelförmigem Boden, welches man während des Glühens bedeckt erhält. Die Zersetzung findet wegen des beigemengten Iodkaliums erst in einer hohen Temperatur Statt, wobei das Iodkalium nicht ganz feuerbeständig ist, und das Entwickeln einer permanenten Gasart, des Sauerstoffs, befördert sehr die Verflüchtigung des Salzes. Iodsaures Kali giebt beim Glühen unter Zutritt von Sauerstoff immer ein alkalisches Iodkalium, weil sich etwas Kalium oxydirt und Iod verflüchtigt, so wie auch nach der Beobachtung von Kraus (Pogg. Annal. 143, 138) Chlorcalcium, Chlorstrontium und Chlorbaryum durch blosses Glühen an der Luft

alkalisch werden, indem sie Chlor verlieren. Die Anwendung eines flachen Grapens hat vor dem eines hohen Tiegels den Vorzug, dass die Gasblasen leichter durch die niedrige Schicht durchbrechen, und dass alle Theile näher an dem Boden sind und gleichmässiger warm werden. Das Schmelzen in einem hessischen Tiegel ist eine heillose Arbeit, wobei man das Jodkalium wegfliegen sieht und hört. Das Feuer lässt sich weniger leicht reguliren, man kann mit dem Tiegel nicht aus dem Feuer weg, wie mit einem Stielgrapen, und bei dem kleinen Inhalt steigt die geschmolzene Masse leicht über und läuft in's Feuer. Alle diese Uebelstände werden durch den Zusatz der Kohle vermieden. Die Zersetzung beginnt bei einer niederen Temperatur, steigert sich durch die eigene Hitze, die durch die Verbrennung der Kohle erzeugt wird, und ohne die Masse in's Schmelzen zu bringen, kann man einer vollständigen Zersetzung sicher sein, wenn die Kohle mit dem Salze innig gemischt war. Eine in der obigen Aufstellung nicht aufgeführte hierher gehörige Methode Graeger's (Archiv d. Pharm. Bd. 44 S. 290) kann, ungeachtet der Anerkennung, die alle Arbeiten desselben Verfassers verdienen, nicht empfohlen werden. Sie besteht darin, dass Jodwasserstoffsäure, aus Jod und Schwefelwasserstoff dargestellt, mit Marmor gesättigt, das Jodcalcium mit schwefelsaurem Kali gefällt, und durch Weingeist der gelöste Gyps gefällt wird. Neben der mühsamen Darstellung der Jodwasserstoffsäure haben wir hier eine nicht leicht auszuführende Fällung, weil der Gyps nicht unlöslich ist, eine sehr umständliche Filtration von einem grossen Niederschlag, und endlich noch als Zugabe eine Behandlung mit Weingeist, welcher entweder durch Abdestillation wieder gewonnen werden oder verloren gehen muss. Weder einfach und leicht, noch weniger öconomisch kann diese Methode genannt werden.

Nach der jetzigen Lage der Sache scheint demnach unter allen Methoden die Glühung mit Kohle vorzuziehen zu sein. Sie lässt sich leicht in jeder Menge ausführen, und die Anwendung gusseiserner Gefässe schützt gegen Unfälle, welche bei zerbrechlichen Gefässen leicht vorkommen und grosse Verluste nach sich ziehen können.

Die Krystallisation des Jodkaliums liefert nur dann sehr schöne und regelmässige Krystalle, wenn sie in grossen Mengen und sehr langsam ausgeführt wird. Deshalb ist die Anwendung eines gut geheizten Trockenofens und sehr flacher Gefässe zu empfehlen. Da das Jodkalium leicht an den Rändern der Schale in die Höhe steigt und sich auch dann über die Schale hinaus durch Capillarität verbreitet, so muss man darauf achten, dadurch nicht grosse Verluste zu erleiden. Man stelle die Schale, welche das Salz enthält, in eine andere grössere Schale. Abdampfungen im Kleinen habe ich häufig mit Anwendung eines Nürnberger Nachtlichtes bewerkstelligt. Bei der empfohlenen Methode erhält man die Jodkaliumlauge in sehr concentrirtem Zustande. Sollte sie durch das Auswaschwasser etwas verdünnt sein, so kann man sie auch über gewöhnlichem Feuer oder auf dem Wasserbade bedeutend concentriren. Nun stellt man die Schale an einem staubfreien Orte auf einem Stativ über ein Nachtlicht, welches mit reinem Rüböle gespeist ist. Diese Nachtlichte brennen bekanntlich in einem kleinen Trinkglase, und das Oel schwimmt auf Wasser. Als ein passender Ort, diese Arbeit vorzunehmen, sind die geschlossenen Arbeitsräume (Pharmaceutische Technik 1. Aufl. S. 349, Fig. 288, 2. Aufl. S. 43, Fig. 26) sehr zu empfehlen. Man lässt natürlich die Mutterlauge nicht ganz eintrocknen, sondern giesst sie, wenn reichlich Salz herauskrystallisirt ist, in eine kleinere Schale, in welcher man die Operation fortsetzt.

Die letzte Mutterlauge stellt man für eine neue Operation zurück.

Endlich aber muss auch die Mutterlauge einmal aufgearbeitet werden, damit sich die fremden Salze, Chlormetalle, Natronsalze nicht zu sehr darin anhäufen.

Hat man Quecksilberjodid zu bereiten, so sättigt man die Mutterlauge mit Jodwasserstoffsäure und fällt sie mit Sublimat. Die schwefelsauren Salze, Chlormetalle und Natronsalze schaden bei dieser Darstellung nicht das Geringste.

Hat man nicht Gelegenheit, das Jodquecksilber zu gebrauchen, so dampft man die Lauge zur Trockenheit ein, mischt sie innig mit der Hälfte ihres Gewichtes Braunstein und destillirt sie mit Schwefelsäure, welche mit etwas Wasser verdünnt ist. Man erhält in dieser Art Jod, was man in einem Kolben verdichtet und zur Bereitung von Jodkalium sehr gut verwenden kann. Doch soll man dieses letzte Aufarbeiten nur selten vornehmen, und die Reste von mehreren Operationen zusammenkommen lassen.

Das Jodkalium stellt in reinem Zustande meistens trübe, zuweilen klare Würfel, oder verlängerte Würfel dar. Sein specif. Gewicht ist 2,9 bis 3. Nach dem Schmelzen gesteht es zu einer krystallinischen, perlglänzenden Masse. Es schmilzt noch unter der Rothglühhitze, verdampft an der Luft bei mässigem Glühen, in Glasröhren eingeschlossen erst bei dem Erweichen derselben. Es schmeckt scharf salzig und bläuet schwach das geröthete Lackmuspapier. Es besteht aus 1 Atom Kalium (39,2) und 1 Atom Jod (126), hat also das Atomgewicht 165,2.

Es wird durch Chlor auf nassem und trockenem Wege zersetzt, indem sich Chlorkalium bildet und Jod ausgeschieden wird. Auch Salpetersäure zersetzt es unter Ausscheidung von Jod, wenn sie salpetrige Säure enthält. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt es unter Erwärmung, indem sie zum Theil selbst zerstört wird. Es entwickelt sich Jod und schweflige Säure. Wässerige Schwefelsäure entwickelt erst Jodwasserstoffsäure, bei zunehmender Concentration aber Jod.

Das Jodkalium zerfliesst, wenn es rein ist, nur an sehr feuchter Luft; viel leichter aber, wenn es kohlensaures Kali, Jodnatrium oder Kochsalz enthält. Es löst sich in Wasser unter Kälteerzeugung auf. 1 Theil löst sich bei 10° R. (12,5° C.) in 0,735 Theilen; bei 12,8° R. (16° C) in 0,709 Theilen Wasser; bei 96° R. (120° C.) in 0,45 Theilen. Die gesättigte Lösung siedet bei 96° R. (120° C.). Es ist auch ziemlich löslich in Weingeist. Bei mittlerer Temperatur erfordert es 5,5 Theile Weingeist von 0,85 specif. Gewicht bei 10,8° R. (13,5° C.) fordert es 39 bis 40 Theile absoluten Alkohols. In der Wärme ist es darin löslicher, als in der Kälte. Zur Receptur empfehle ich eine Lösung von gleichviel Jodkalium und destillirtem Wasser. Sie hat ein specif. Gew. von 1,523. Ich lasse sie mit einer Pipette abmessen, welche im Glase steht, und die den Gewichten des trockenen Jodkaliums entsprechenden Diamantstriche trägt.

Das Jodkalium kann verschiedene Verunreinigungen enthalten. Kohlensaures Kali giebt sich durch das Aufbrausen mit Säuren auf das Bestimmteste zu erkennen. Die leichte Zerfliesslichkeit des Salzes, so wie seine stärkere alkalische Reaction lassen es vermuthen.

Jodsaures Kali verräth sich durch die braune Farbe und Fällung von Jod bei Zusatz von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure.

Schwefelsaure Salze verrathen sich durch die bekannte Reaction mit Barytsalzen.

Am schwersten sind Chlormetalle darin zu entdecken. Man fällt einen Theil einer Lösung mit Silbersalpeter und süsst aus. Den noch feuchten Niederschlag übergiesst man mit Aetzammoniak. Jodsilber ist darin unlöslich, Chlorsilber aber löslich. Sättigt man nun das ammoniakalische Filtrat mit Salzsäure, so fällt, wenn Chlormetalle darin vorhanden waren, weisses Chlorsilber nieder, während Jodsilber gelb ist. Die einzige Reinigungsmethode besteht im Umkrystallisiren.

Kalium sulphuratum. Schwefelkalium.

Kali sulphuratum. Hepar Sulphuris salinum. Schwefelleber.

Nimm: Gereinigten Schwefel einen Theil,
reines kohlensaures Kali zwei Theile.

Das Gemenge setze in einem hinreichend weiten und bedeckten Tiegel einem gelinden Feuer aus, bis es nach vollendetem Aufbrausen in eine gleichartige Masse sich vereinigt hat; diese giesse auf eine eiserne Platte oder in einen eisernen Mörser aus. Nach dem Erkalten verwandle sie in ein grobes Pulver, welches sogleich in ein wohlzuverschliessendes Gefäss zu bringen und darin zu bewahren ist.

Es sei von grünlich gelber Farbe, im doppelten Gewichte destillirten Wassers vollkommen löslich.

Dieses Präparat unterscheidet sich von dem folgenden nur durch die Reinheit der Ingredienzien. Es ist zum inneren Gebrauche bestimmt, und wird nur in kleinen Mengen wegen seines sehr seltenen Gebrauches bereitet. Ueber alles Uebrige siehe den folgenden Artikel.

Kalium sulphuratum pro balneo.
Schwefelkalium zu Bädern.

Kali sulphuratum pro balneo. Hepar Sulphuris pro balneo. Schwefelleber zu Bädern.

Nimm: Schwefelblumen einen Theil,
getrocknetes rohes kohlensaures Kali zwei Theile.

Es werde in derselben Art, wie das Schwefelkalium (des vorhergehenden Artikels) bereitet, nur dass es erlaubt ist, einen eisernen Grapen anzuwenden. Es werde in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Es sei von grüngelber Farbe, in destillirtem Wasser nicht gänzlich löslich.

Die Bereitung dieses Präparats geschieht am besten in einem schalenförmigen Kessel oder Grapen aus Gusseisen, welcher in einem lebhaften Holz- oder Steinkohlenfeuer sitzt. Die Bestandtheile werden oberflächlich gemischt und dann dem Feuer ausgesetzt. Anfänglich erhitzt man gelinde, weil sich viel Kohlensäure entwickelt, wodurch das Gemenge leicht aufsteigt. Im Verhältniss, als die Entwickelung von kohlensaurem Gase nachlässt, verstärkt man das Feuer, bis alles in vollständigen Fluss gekommen ist, ohne sich mehr aufzublähen. Es kann nur ein Gefäss aus Gusseisen und nicht aus Schmiedeeisen zu dieser Operation angewendet werden, und es hätte dieser Umstand im Texte der Pharmacopoe,

wo der Gebrauch eines eisernen Gefässes erlaubt wird, mit einem Worte angedeutet werden dürfen. Die Unkenntniss dieses Umstandes könnte einem Laboranten grosse Unannehmlichkeiten bereiten.

Während des Schmelzens halte man den Grapen mit einem passenden Deckel verschlossen, den man nur zuweilen lüftet, um den Gang der Arbeit zu beobachten. Man kann die Masse auch in diesem Gefässe erkalten lassen, wenn man Sorge trägt, sie vollkommen vom Kessel abzustechen, so lange sie noch weich genug ist. Darauf wird die erhärtete und spröde gewordene Masse in einem eisernen Mörser rasch zerstossen, und durch ein Sieb von Eisendraht mit linienweiten Maschen abgeschlagen. Der Rest wird ebenso behandelt, diese ganze Operation aber möglichst beschleunigt, weil die Substanz sehr rasch Wasser anzieht.

Viel sicherer und leichter lässt sich diese Arbeit nach der Angabe von Wittstein auf nassem Wege vornehmen. Nach demselben sollen 2 Thle. kohlensaures Kali, 1 Thl. Schwefel und 2 Thle. Wasser unter Umrühren zur Trockne gekocht werden. Anfänglich ist die Einwirkung sehr schwach. Die Entwickelung der Kohlensäure und die Bräunung der Lauge findet erst bei stärkerer Concentration der Lauge Statt. Es ist deshalb kaum nothwendig, so viel Wasser zuzusetzen.

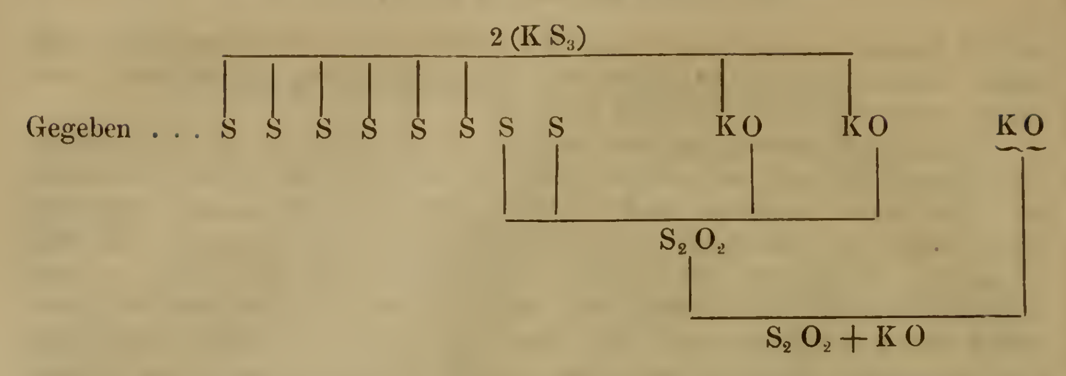
16 Unzen illyrische Pottasche und 8 Unzen Schwefel wurden so behandelt und gaben 18 Unzen sehr schönes Schwefelkalium, 2 Unzen Schwefel hatten sich nicht verbunden und konnten herausgeschöpft werden. Bei der Bereitung auf trockenem Wege verbrennen diese meistens oder verflüchtigen sich, so dass das Präparat doch nicht schwefelhaltiger wird. Es wurden deshalb 16 Unzen Pottasche, 6 Unzen Stangenschwefel und 10 Unzen Wasser eingekocht und ein sehr schönes Präparat erhalten.

96 Unzen rohe illyrische Pottasche, 36 Unzen Stangenschwefel und 36 Unzen Wasser wurden in gleicher Art behandelt und daraus 108½ Unzen eines sehr schönen Schwefelkaliums von untadelhafter Beschaffenheit erhalten.

Man ersieht hieraus, dass die Hinzuziehung von wenig Wasser schon hinreicht, um die Verbindung zu bewirken. Es entsteht dadurch eine so concentrirte Pottaschenlösung, dass der Schwefel darin schmilzt, wenn sie zum Kochen erhitzt wird. Dasselbe geschieht auch, wenn man Schwefelblumen anwandte, und es ist deshalb ganz gleichgültig, in welcher Form der Vertheilung man den Schwefel darbietet. Man kann sich deshalb ganz wohl des Stangenschwefels bedienen. Ich habe die Methode seither sehr häufig in Anwendung gebracht und sie vollkommen bewährt gefunden.

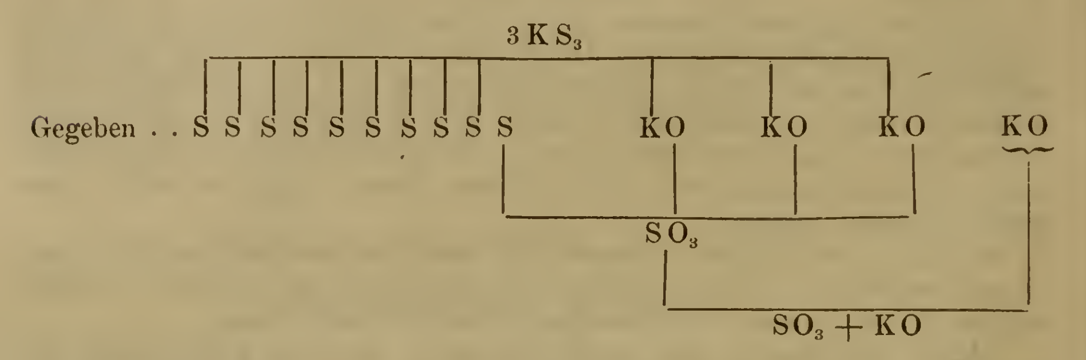
Wenn der Grapen eine passende Form hat, etwa wie eine Sandkapelle, so kann man die Masse darin auch zerreiben, wodurch die Beschmutzung eines grossen Mörsers vermieden wird. Je einfacher eine Operation, je weniger Gefässe dadurch in Anspruch genommen werden, desto praktischer und öconomischer kann sie genannt werden.

Bei der Zersetzung des kohlensauren Kalis durch Schwefel mit Zusatz von Wasser entsteht unterschwefligsaures Kali und Schwefelkalium. Wenn 8 Atome Schwefel und 3 Atome kohlensaures Kali in Wechselwirkung treten, so entsteht 1 Atom unterschwefligsaures Kali und 2 Atome dreifach Schwefelkalium nach folgendem Schema:



Die 3 Atome Kohlensäure des Kalis, welche vollständig entweichen, sind in diesem Schema nicht aufgeführt. Darnach würden 207,6 kohlensaures Kali und 128 Schwefel in Wechselwirkung treten müssen. Bei der trockenen Methode verbrennt immer ein Theil Schwefel, und bei der nassen Methode scheidet sich etwas Schwefel aus. Das oben angegebene praktische Verhältniss mag darauf beruhen, dass ein Theil des kohlensauren Kalis unzersetzt bleibt.

Glüht man aber beide Substanzen heftig zusammen, so entsteht schwefelsaures Kali und Schwefelkalium nach dem folgenden Schema:



Hiernach wären 10 Atome oder 160 Schwefel und 4 Atome oder 276,8 kohlensaures Kali anzuwenden. Da aber das kohlensaure Kali weder rein noch wasserfrei ist, so hat sich das Verhältniss von 1 Schwefel auf 2 kohlensaures Kali von selbst angeboten.

Die officinelle Schwefelleber stellt eine bräunliche, gelblich grüne, krümliche Salzmasse dar, von scharfem, widerlich bitterem, alkalischem und zugleich schwefeligem Geschmacke.

Sie zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, und zerfliesst endlich zu einer dunkelgelben Flüssigkeit. An der Luft verbreitet sie schnell den Geruch nach Schwefelwasserstoffgas, welches von dem Kohlensäuregehalt der Luft in Freiheit gesetzt wird. Im Wasser ist sie grösstentheils leicht löslich, wenn die Pottasche rein war. Unter Zusatz von Säuren scheidet sie Schwefelmilch ab, während reichlich Schwefelwasserstoff entweicht. Sie wird in gläsernen Flaschen aufbewahrt.

Kino. Kino.

Pterocarpus erinaceus Lamark. Pterocarpus senegalensis Hocker.

Leguminosae - Papilionaceae.

Kleine, eckige, zerreibliche, dunkelrothe, durch Zerreiben roth werdende, glänzende Stücke, undurchsichtig, von zusammenziehen-

dem Geschmack, den Speichel beim Kauen rothfärbend, in Wasser und höchst rectificirtem Weingeist löslich.

Es ist der verhärtete Saft eines in Senegambien wachsenden Baumes, von woher er zu uns gebracht wird.

Das Kino hat in seiner chemischen Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit mit dem Ratanhiaextract. Es ist kein eigentliches Harz, sondern ein zum Theil in Wasser löslicher, zum Theil unlöslicher adstringirender Extractivstoff. In verdünntem Weingeist löst es sich durch Kochen ganz auf. In wenig heissem Wasser löst es sich fast ganz auf; der in Wasser leicht lösliche Theil ist auch hier das Lösungsmittel für den schwerlöslichen. Durch Verdünnung scheidet sich der mehr harzartige aus. Das Kino enthält, nach Hennig, gewöhnliche Gerbesäure, die aber durch einen in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser und Weingeist leicht löslichen Farbestoff verdeckt ist, von dem es nur sehr schwierig befreit werden kann. Durch fractionirte Fällung mit Bleioxydhydrat wurden anfangs immer gefärbtere, später hellere Niederschläge erhalten, und in einem so gereinigten Gerbstoff brachte Eisenchloridlösung den reinen blauschwarzen Niederschlag hervor. Auch die Verbrennungsanalyse gab ein mit dem gewöhnlichen Grbestoff sehr nahe zusammenfallendes Resultat. Nach der Ansicht des Verfassers sind auch alle eisengrünenden Gerbstoffe nur aus dem gewöhnlichen Gerbstoff und einem gelben Farbenstoffe zusammengesetzt, weshalb er die ganze Gruppe der eisengrünenden Gerbstoffe für unstatthaft hält.

Die in jeder Beziehung, auch in pathologischer, sehr vollständige Abhandlung von Hennig findet sich im Archiv d. Pharm. 73, 129.

Eine denselben Gegenstand behandelnde Abhandlung von Gerding ist in dem Archiv, 65, 283 enthalten. Es ist schwierig gute Auszüge davon zu geben. Die Resultate werden jedesmal anders, wenn man anders operirt.

Unter dem Namen Kino werden verschiedene unter sich ähnliche Substanzen, die auch in verschiedenen Ländern erzielt werden, begriffen. Selbst die Mutterpflanzen sind verschieden. Der Name Kino ist mehr ein Begriff, als eine bestimmte Substanz.

Das ächte Kino, oder das afrikanische *Kino gambiense*, stammt von *Pterocarpus erinaceus Lamark* ab, welcher Baum zu der *Diadelphia*, *Decandria* (Cl. XVII. Ord. 6) des Linné'schen Systems, zu den Leguminosen des natürlichen Systems gehört. Meistens kommt das Kino in *granis* im Handel vor. Die Stückchen sind glänzend schwarz, in dünneren Blättchen rubinroth, besonders im durchscheinenden Lichte. Es lässt sich zu Pulver reiben und nimmt dabei eine hochrothbraune Farbe an. Der Geruch fehlt. Beim Kauen klebt es an den Zähnen und färbt den Speichel schwach violettroth.

Das ostindische Kino, *Kino orientale* oder *asiaticum*, stammt von *Butea frondosa Roxburgh* auf Koromandel und Malabar her. Der Geschmack desselben ist rein adstringirend; es schmilzt leicht in der Wärme. In Wasser ist es vollkommen löslich, etwas weniger in Weingeist.

Das australische Kino, *Kino australe* oder *Kino novae Hollandiae*, stammt von *Eucalyptus resinifera White*, einem Baume der *Icosandria*, *Monogynia* (Cl. XII. Ord. 1) und der Familie der Myrtaceen. Es fliesst aus der verwundeten Rinde dieses Baumes aus, und erhärtet zu grösseren Stücken, welche durch Zerbröckeln die bekannte Form annehmen. In kaltem Wasser löst es sich nur theilweise. Das Pulver ist dunkelbraun, dem gestossenen *Succus Liquiritiae* ähnlich. Es schmilzt nicht eigentlich in der Hitze, sondern bläht sich auf und verkohlt.

Das amerikanische Kino, *Kino americanum* oder *occidentale*, auch *Extractum*

Ratanhiae falsum genannt, stammt von *Coccoloba uvifera Linn.* zur *Octandria Trigynia* (Cl. VIII. ord. 3) und der Familie der Polygonen gehörig. Es wird durch Auskochen des Holzes dieses baumartigen Strauches und Eindampfen der Auskochung gewonnen.

Kreosotum. Kreosot.

Eine farblose oder schwachgelbe, klare Flüssigkeit, einem ätherischen Oele ähnlich, etwas schwerer als Wasser, von starkem Geruche und sehr scharfem Geschmacke. Es ist in der achtzigfachen Menge Wassers und in jeder beliebigen Menge höchst rectificirten Weingeistes löslich. Die Lösung in Aetzkali soll durch Beimischung von Wasser nicht getrübt werden.

Es werde mit Sorgfalt aufbewahrt.

Das Kreosot ist ein Zersetzungsproduct des Holzes durch die trockene Destillation. In der grössten Menge ist es im Buchenholztheer, 20 bis 25 Proc., enthalten, in kleinerer im Holzessig ($1\frac{1}{2}$ Proc.). Seine Darstellung ist ein sehr langweiliger und umständlicher Process, der nur bei fabrikmässigem Betriebe lohnt, da die Gefässe so ausserordentlich durch Geruch und Schmutz verunreinigt werden, dass man sie einzig nur zu diesem einen Zwecke verwenden kann Zu einem solchen Verfahren eignet sich das pharmaceutische Laboratorium nicht.

Die Operation fängt mit einer rohen Destillation des Buchentheeres, aus einer gusseisernen oder kupfernen Blase, an, und wird so weit fortgesetzt, bis trübe Dämpfe von Paraffin erscheinen. Es entstehen drei Schichten von Flüssigkeiten, von denen hier nur die unterste zu unserm Zwecke dient. Die mittlere ist eine saure wässerige, die obere ist eine leichte ölige, aus flüchtigen Kohlenwasserstoffen, besonders Eupion, bestehend. Man erhält vom letztern so viel, dass man die ganze Fabrik damit beleuchten kann. Die untere Schicht wird mechanisch von den beiden oberen getrennt. Sie besteht grösstentheils aus Kreosot, etwas Eupion und einem flüchtigen, durch Sauerstoff sehr leicht sich braun färbenden Oele. Die Abscheidung dieser beiden Bestandtheile ist nun die fernere Arbeit der Reinigung. Die ursprüngliche Reinigungsmethode bestand darin, das Kreosot in Kalilauge zu lösen, und diese Lösung zur Anziehung von Sauerstoff und Oxydation des färbenden Stoffes der Luft auszusetzen, dann nach Sättigung mit Schwefelsäure zu destilliren und diese Operation drei- bis viermal zu wiederholen, bis endlich jeder noch so kleine Rest des färbenden Stoffes zerstört oder entfernt war, und das Kreosot sich durch längeres Aufbewahren nicht mehr färbte. Man hat diese Bereitungsmethode in etwas abgekürzt. Die Fabrikanten machen jedoch von ihren Verfahrungsarten, die eigentlich auch nur für Fabrikanten ein grösseres Interesse haben, ein Geheimniss. Simon und Koene haben darüber Mittheilungen gemacht, die aber im Wesentlichen mit der oben angegebenen Reichenbach'schen Methode zusammenfallen. Die Hauptkunst besteht darin, ein mit der Zeit nicht zu sehr bräunlich werdendes Kreosot zu liefern. Ganz reines Kreosot entspricht dieser Bedingung. Allein dies schliesst den Gebrauch eines schwachgelblich gefärbten nicht aus, was auch die Pharmacopoe zugiebt.

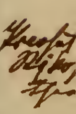
Das Kreosot ist eine farblose oder fast farblose, ziemlich dünne ölähnliche Flüssigkeit von 1,037 bis 1,04 specif. Gewichte und sehr stark lichtbrechender Kraft. Es ist Nichtleiter für Elektricität. Es fühlt sich schwach fettig an, und bildet auf Papier einen Oelfleck, der in Kurzem vollkommen verschwindet. Es

riecht sehr durchdringend unangenehm rauchähnlich, nicht stinkend, in verdünntem Zustande geräuchertem Fleische oder Bibergeil ähnlich. Der Geruch haftet sehr lange. An Stellen, wo die Haut zart ist, erzeugt es einen weissen Fleck und die Haut löst sich ab. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur etwas flüchtig, was sein starker Geruch beweist, es siedet aber erst bei 162,4° R. (203° Cent.). Ohne Docht ist es schwer entzündlich, verbrennt aber dann mit stark russender Flamme. In der Luft verändert es sich nicht. Es ist in ätzenden Alkalien löslich. Bei gewöhnlicher Temperatur nimmt es $^1/_{10}$ seines Gewichtes an Wasser auf, dagegen löst Wasser nur $1^1/_4$ Proc. Kreosot auf. Hat man Kreosotwasser darzustellen, mit bestimmtem Gewichte von Kreosot, so löst man dieses erst in einigen Tropfen Weingeist und setzt dann das Wasser unter Umschütteln zu.

In Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff und Eisessig löst es sich in jedem Verhältniss auf.

Es übt eine besondere conservirende Kraft auf Fleisch und thierische Stoffe aus, indem dieselben, mit einer verdünnten Lösung davon bestrichen, eintrocknen, aber nicht faulen. Sein Name ist von dieser Eigenschaft abgeleitet. Es ist von Reichenbach entdeckt worden.

Nachdem das nach der Reichenbach'schen Methode bereitete Kreosot lange Zeit in Gebrauch war, wurde es ohne seinen Namen zu ändern durch einen ganz anderen Körper verdrängt, der davon wesentlich verschieden ist. Dieser Irrthum wurde durch das oft bis in's Lächerliche gehende Bestreben, alle Stoffe farblos darzustellen, herbeigeführt. Man hatte nämlich bemerkt, dass das aus Buchenholztheer dargestellte Kreosot mit der Zeit eine dunkle Färbung annimmt, und dass es durch noch so viele Destillationen wieder farblos hergestellt, immer wieder nachdunkelt. Eine gewisse Aehnlichkeit des Geruches mit den durch die Destillation des Steinkohlentheers erhaltenen Substanzen führte zu den Versuchen, aus dem Steinkohlentheer Kreosot zu bereiten, welche in sofern von Erfolg begleitet, als man eine dem Kreosot ähnliche Substanz von vollkommener Farblosigkeit erhielt, welche die für die Fabrikanten und Handelsleute so wünschenswerthe, für den Gebrauch aber ganz gleichgültige Eigenschaft besass, mit der Zeit nicht nachzudunkeln. Bei der Leichtigkeit, womit man grosse Mengen Steinkohlentheer aus der Gasbeleuchtung erhielt, wurde bald der Markt mit Steinkohlentheer-Kreosot überschwemmt, das ächte Kreosot nicht mehr begehrt, später zurückgewiesen, und konnte nur mit Verlust zu erniedrigten Preisen abgesetzt werden. Das Steinkohlentheer-Kreosot hatte allerdings einen etwas verschiedenen Geruch, allein man schrieb dies der Gegenwart eines neben dem Kreosot vorhandenen Körpers zu, so wie man auch in dem Holztheer-Kreosot einen solchen Stoff annahm, welcher die dunkele Färbung durch Oxydation bewirkte, und den man ebenfalls nicht entfernen konnte. In sofern hatte man nichts verloren, dagegen glaubte man das gewonnen zu haben, dass der fremde Stoff im Steinkohlentheer-Kreosot nicht das ärgerliche Braunwerden mehr nach sich zog, und dass man eine unveränderliche Waare hatte. Da nun auch die chemische Zusammensetzung des ächten Kreosots noch nicht absolut feststand (und noch nicht feststeht), so konnte man sich auf analytischem Wege auch keine Gewissheit verschaffen. Wegen der Aehnlichkeit des Geruches, wegen des Umstandes, dass das meiste im westlichen Deutschland producirte Kreosot aus Steinkohlentheer herrührte und ohne Widerrede Eingang in die Pharmacie fand, endlich dadurch, dass Gmelin in seinem vortrefflichen Handbuch der Chemie geradezu Reichenbach's Kreosot, Runge's Carbolsäure, und Laurent's Phänylsäure *) unter dem Capitel Carbolsäure gemeinschaftlich abhandelt, hatte sich unter den



*) Von φαίνω läuchten, scheinen (Gasbeleuchtung) und ὑλή Stoff.

Chemikern die Ansicht festgesetzt, dass alle im Handel vorkommenden Kreosote nichts als unreine Phänylsäure seien. Die Sache, die dadurch in eine ziemliche Verwirrung gerathen war, da man von diesen Stoffen verschiedene, gar nicht mit einander zu vereinigende Eigenschaften kannte, wurde endlich wieder durch Gorup-Besanez (Annal. d. Chem. u. Physik 86, 223) in Ordnung gebracht, indem er durch genaue Untersuchungen die Verschiedenheit dieser Stoffe festsetzte. Es ist demnach zu erwarten, dass nach dem Bekanntwerden dieser Resultate das lange verläugnete ächte Holztheer-Kreosot wieder in seine Rechte eintreten werde, und das farblose, in seinen medicinischen Wirkungen unter dem ächten stehende Kreosot, wieder aus dem Arzneischatze verschwinden werde.

Gorup-Besanez suchte sich zunächst reines Kreosot darzustellen, was ihm aber, wie er selbst zugiebt, so wenig wie Reichenbach selbst vollständig gelang. Ein ächtes Buchenholztheer-Kreosot diente ihm als Rohmaterial. Das erhaltene Destillat hatte alle von Reichenbach beschriebenen Eigenschaften. Ausser den bekannten und schon oben beschriebenen zeigte es die, dass ein mit Salzsäure befeuchteter Fichtenholzspan, darin eingetaucht, nicht die geringste Spur einer blauen oder violetten Färbung zeigte, und dass säurefreies Eisenchlorid keine Spur jener blauvioletten Färbung zeigte, welche dieses Reagenz selbst in sehr verdünnten phänylsauren Lösungen hervorruft. Es konnte niemals krystallisirt werden, selbst bei sehr niederen Temperaturen. Das specifische Gewicht des rohen Destillats schwankte zwischen 1,046 und 1,049. Das Steigen des Siedepunktes zeigte, dass hier ein Gemenge verschiedener Stoffe vorhanden war. Es wurde deshalb von demjenigen Kreosot, welches bei 162 bis 166° R. (203 — 208° C.) überging, eine grössere Menge für sich in Arbeit genommen und daraus ein Destillat erhalten, was einen zwar wenig steigenden, aber immer noch nicht constanten Siedepunkt hatte. Dieses wurde zur Elementaranalyse benutzt. Ettling*) hatte die Formel C_7H_4O entwickelt. Gmelin hat $C_{12}H_6O_2$ für die genannten drei Körper angenommen, und Gorup-Besanez findet $C_{26}H_{16}O_4$ am meisten mit seinen und Ettling's Versuchen übereinstimmend. Er giebt selbst zu, dass die Differenzen zu gross seien, um sich dabei vollkommen beruhigen zu können.

Vergleichen wir nun noch die physischen Eigenschaften der beiden anderen Körper, so ist es wunderbar, wie man dieselben auf den blossen Geruch hin für identisch halten konnte.

Die Phänylsäure krystallisirt bei Mittelwärme in farblosen langen Nadeln von 1,06 specif. Gew., welche erst bei 27,2 — 28° R. (34 — 35° C.) schmelzen; sie kocht bei 149,6 — 150° R. (187 — 188° C.), riecht dem Kreosot sehr ähnlich, greift wie dieses die Haut an und röthet nicht Lackmus.

Runge's Carbolsäure ist ein farbloses Oel von 1,062 specif. Gew., krystallisirt in bei 12° R. (15° C.) schmelzenden Nadeln, kocht bei 157,6° R. (197° C.). Sie macht auf der Haut braune und weisse Flecken, die in einer Minute roth werden und sich in einigen Tagen abschuppen. Auf Wunden bewirkt sie Eiweissgerinnung ohne Blutstillung. Ein mit einer Lösung in 300 Theilen Wasser befeuchteter Fichtenspan erhält beim Benetzen mit Salzsäure in ½ Stunde eine sehr schön blaue, durch Chlorkalk nicht wohl zerstörbare Farbe.

Trockene Carbolsäure soll trockenes kohlensaures Kali lösen, ohne selbst beim Erhitzen Kohlensäure zu entwickeln, weshalb man kaum einsieht, warum man diesem Körper den Namen einer Säure gegeben hat. Es scheint hieraus hervor zu gehen, das Laurent's Phänylhydrat und Runge's Carbolsäure

---

*) Annal. d. Pharm. 6, 209.

denselben Körper als Grundlage haben; dagegen ist das Holztheer-Kreosot als ein ganz anderer Stoff zu betrachten, dessen Siedepunkt bedeutend höher liegt.

Wenn es sich darum handelt, zu entscheiden, ob ein im Handel vorkommendes und für Kreosot ausgegebenes Product Carbolsäure ist, oder dieselbe beigemischt enthält, so giebt allerdings der Siedepunkt den sichersten Aufschluss. Noch einfacher ist es aber, das Product mit Eisenchlorid und gewöhnlichem *Acet. concentratum* zu prüfen. Bei Gegenwart von Carbolsäure bewirkt Eisenchlorid stets eine blau-violette Färbung und hinterher weissliche Trübung, und Essigsäure löst in gelinder Wärme die Carbolsäure vollständig auf. Aus Buchenholztheer bereitetes Kreosot wird durch Eisenchlorid nicht verändert und von gewöhnlicher concentrirter Essigsäure auch in der Wärme nur theilweise aufgelöst. Für den Geübten ist der Geruch allein schon entscheidend.

Lichen Islandicus. Isländisches Moos.

Cetraria islandica Acharii. Lichenosae.

Ein aufrechtes, blattartiges, mannigfach eingeschittenes, gefranztes Trieblager (*thallus*), trocken häufig rinnenförmig, oberhalb braun, unterhalb weisslich, häufig mit blutrothen Flecken besetzt, von bitterem, schleimigem Geschmacke. Es wächst in den höchsten Gebirgen von Schlesien, Thüringen und des Harzes und wird dort gesammelt.

Das isländische Moos wird auf den Hochgebirgen Schlesiens und Thüringens gesammelt. Verwechselungen kommen nicht leicht vor, wenn sie auch möglich sind. In der Officin wird das Moos im geschnittenen Zustande vorräthig gehalten, in welchem es theils zu Species, theils zur Bereitung eines Decoctes und einer Gelatina verwendet wird. Man verkleinert dasselbe in dem Stampftroge (Pharmaceutische Technik, I. Aufl. S. 232, Fig. 180, II. Aufl. S. 267. Fig. 218) und schlägt es durch ein Speciessieb. Die Pharmacopoe sagt nichts von einer Entfernung des bitter schmeckenden Stoffes, und es ist demnach dies zu beachten, indem eine solche vorläufige Reinigung an vielen Orten üblich war. Sie war besonders von Berzelius empfohlen und bestand darin, dass man das Moos zerhackte und mit einer Lösung von 1 Unze kohlensauren Kalis in 18 Pfund Wasser übergoss. Das Gemenge wurde 24 Stunden lang stehen gelassen; dann wurde in Körben ablaufen gelassen und das gut abgetröpfelte Moos, nachdem es mit kaltem Wasser abgespritzt war, getrocknet. Ein Auspressen ist unzulässig, weil sich eine Menge Moosstärke losgelöst hätte, die nur locker anhaftete, und durch jede mechanische Gewalt davon losgerissen worden wäre. Der Hauptbestandtheil des isländischen Mooses scheint die Moosstärke zu sein, welche nach Berzelius, von dem die beste Untersuchung herrührt, $44\frac{1}{2}$ Proc. ausmacht. Sie wird durch Auskochen des entbitterten Mooses und Eindampfen des Decoctes erhalten. Die klare geseihte Flüssigkeit zieht während des Einkochens eine Haut, die man durch Rühren immer zerstören muss. Endlich gesteht alles zu einer grünlichen Gallerte, aus der das Wasser langsam ausläuft. Auf Löschpapier lässt sich ebenfalls alles Wasser herausziehen. Vollkommen ausgetrocknet ist die Moosstärke schwarz, knochenhart und im Bruche glasig. Sie wird in diesem Zustande nicht gebraucht, ist jedoch in allen Bearbeitungen des Mooses zu Decocten, Gelatinen und Chokolade enthalten.

Die Moosgelee wird in der Art gemacht, dass eine Unze des Mooses mit zwölf Unzen Wasser auf sechs Unzen gekocht wird, diese werden durch Flanell colirt und auf drei Unzen eingekocht. Noch warm wird die Masse in das Dispensirgefäss, Porcellankruke eingefüllt, und darin ruhig erstarren gelassen. Die Moosgallerte ist sehr widerlich einzunehmen, und man sucht ihr durch Citronensaft und Zucker einen angenehmeren Geschmack zu geben, was jedoch nur einige Tage den Zweck erreicht.

Ein besonderer Bestandtheil des isländischen Mooses ist das Cetrarin, von Berzelius entdeckt und von Herberger näher untersucht. Es ist bis zu 3 Proc. darin enthalten, und stellt in reinem Zustande ein vollkommen weisses Pulver dar, welches keine Spur einer krystallinischen Structur zeigt. Es ist luftbeständig und geruchlos und hat in der alkoholischen Lösung einen höchst bittern Geschmack. Es ist nicht schmelzbar, sondern zersetzt sich sehr leicht in der Hitze. In Wasser, sowohl kaltem als warmem, ist es kaum löslich. Es ist ferner vollkommen neutral und verbindet sich mit Alkalien und alkalischen Erden. Es ist als Arzneimittel gegen Wechselfieber empfohlen worden, hat aber hierin das Loos aller Surrogate der Chinarinde getheilt, dass es viel unsicherer wirkt und dadurch viel theurer wird.

Lignum Guajaci Guajakholz, Pockholz, Franzosenholz.

Lignum sanctum. Guajacum officinale Linn. Zygophylleae.

Ein schweres, festes, hartes, gegen das Mark hin grünlich braunes Holz, mit gelblichem, etwas leichterem Splinte. Die Raspelspäne, welche gewöhnlich im Handel vorkommen, sollen nicht zu sehr mit weissen fremdartigen Holzstückchen gemischt sein. Das Holz wird aus den westindischen Inseln angebracht.

Das Guajakholz kommt von dem in den Antillen, Jamaika, St. Domingo und St. Thomas wachsenden etwa 40 Fuss hohen Guajakbaume (*Decandria, Monogynia*, Cl. X, ord. 1) her. Das Holz wird wegen seiner Festigkeit auf Schiffswerften besonders zur Anfertigung von Flaschenzügen (im Englischen *blocks* genannt, woher auch der Name Blockholz) verwendet. Bei dieser Gelegenheit fällt auch die *Rasura Ligni Guajaci* als Nebenproduct ab, und es kommen auch die im Texte erwähnten Späne anderer Holzarten hinein.

Das Holz ist sehr harzig und enthält, nach Trommsdorf, an 20 Proc. Guajakharz. Der innere schwärzlich grüne Theil ist der härteste und schwerste von einem specif. Gewichte 1,33. Er brennt mit heller Flamme unter Ausschwitzung des Harzes. Es wird zu Decocten gebraucht und macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum* aus.

Lignum Quassiae. Quassienholz.

Quassia amara Linn.? Simarubeae.

Ein weissliches leichtes Holz, in zwei bis drei Zoll dicken, gestreiften Kloben, von sehr bitterem Geschmacke. Der Baum

soll in Surinam einheimisch sein. Das käufliche geraspelte Holz soll nicht angewendet werden.

Das Quassienholz wird vorzüglich zur Bereitung des Extractes (Bd. I. S. 370) angewendet. Die Anwendung des käuflichen geraspelten Holzes ist wohl aus dem Grunde von der Pharmacopoe untersagt, weil schon ausgezogenes Holz vorkommt; wenigstens giebt es solches, welches merkwürdig wenig Extract ausgiebt. Der Baum gehört zur *Decandria, Monogynia* des Linné'schen Systems.

Lignum Sassafras. Sassafrasholz.

Laurus Sassafras Linn. Sassafras officinalis Nees ab Esenbeck. Laurineae.

Eine grosse, ästige Wurzel, in mehr oder weniger grossen, leicht runzlichen, grau rostbraunen Stücken im Handel vorkommend, mit einer korkartigen, rostfarbigen äusseren, und faserigen rothen inneren Rinde, einem weichen aus Ringen bestehenden Holze. Die Stücke sind aussen braun, innen blässer, von süsslichem Geschmack und fenchelartigem Geruche. Der Baum wächst in Nordamerika, von woher das Holz uns zugeführt wird.

Das Holz der Sassafraswurzel kommt mit der Rinde zu uns. Letztere soll wirksamer sein, und wird auch allein als *Cortex Sassafras* verordnet. Der wirksamste Bestandtheil ist ein ätherisches Oel, von welchem ½ Loth in 16 Unzen enthalten sind, der wässerige Aufguss ist roth und hat den Geruch und Geschmack des Holzes. Der heisse Aufguss ist die beste Form der Verordnung.

Das ätherische Oel ist etwas schwerer, als Wasser; findet aber wenig Anwendung.

Das Sassafrasholz macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum* aus.

Linimentum Aeruginis. Grünspanliniment.

Oxymel Aeruginis.

Nimm: Gepulverten Grünspan drei Unzen.
rohen Essig zwei Pfund.

Koche bis ungefähr der dritte Theil des Essig übrig ist. Filtrire und füge hinzu

gereinigten Honig zwei Pfund.

Lasse abdampfen auf zwei Pfund.

Bewahre es in einem wohl verschlossenen Gefässe, aber dasjenige, welches durch längeres Aufbewahren zu viel Kupferoxydul abgesetzt hat, entferne.

Es sei von brauner Farbe, von Kupferoxydul mehr oder weniger trüb.

Die Darstellung dieses Präparates muss in einer Porcellanschale geschehen und es darf auch nur mit einem Porcellan-, Glas- oder Holzspatel umgerührt werden. Besonders ist die Anwendung von Eisen zu vermeiden. Zunächst löst sich der Grünspan in der Essigsäure des Essigs zu neutralem essigsaurem Kupferoxyd auf. Von diesem wird durch das Eindampfen mit dem Honig ein Theil des Kupferoxydes zu Oxydul reducirt, und die grünliche Farbe des Gemenges geht in eine gelbbraune über. Die arzneiliche Wirksamkeit als äusseres Mittel hängt offenbar von dem aufgelösten essigsauren Kupferoxyde ab, aus welchem Grunde auch die Pharmacopoe den Gebrauch des veralteten, zu sehr zersetzten Präparates untersagt. Aus diesem Gesichtspunkte liesse sich auch eine rationellere, weniger Umstände machende Bereitungsweise angeben, etwa die folgende: 1 Drachme fein zerriebenes neutrales essigsaures Kupferoxyd löse in 2 Drachmen Essig auf, setze 1 Unze *Mel despumatum* zu, erwärme zur Verdünnung und Vermischung des Honigs und dampfe bei gelinder Wärme wieder auf 1 Unze ein. Wollte man die Zersetzung möglichst vermeiden, so würde man das essigsaure Kupferoxyd mit dem Essig abreiben und alsdann in der Kälte den etwas stark concentrirten Honig zusetzen. Kupferoxydsalze werden leicht von allen zuckerhaltigen Flüssigkeiten zersetzt, besonders wenn durch ein Alkali das Kupferoxyd als Hydrat gefällt wird. Zersetzt man Kupfervitriol mit überschüssigem Aetzkali, bringt Milchzucker in die Lösung und kocht das Ganze, so wird in wenigen Minuten das Kupferoxyd zu hochrothem Oxydul reducirt. Der Gehalt an Kupferoxydul scheint keine wesentliche Bedingung des Grünspanlinimentes zu sein. Früher führte es den Namen *Unguentum aegyptiacum.*

Linimentum ammoniacatum. Ammoniakliniment.

Linimentum ammoniatum. Linimentum volatile. Flüchtige Salbe.

Nimm: Provencer Olivenöl vier Unzen,
ätzende Ammoniakflüssigkeit eine Unze.

Schüttele sie in einem Glase, bis sie sich vollkommen vereinigt haben.

Es sei halbflüssig und trenne sich nicht in der Ruhe.

Die Hauptbedingung dieses Linimentes besteht darin, dass die Ammoniakflüssigkeit kein grösseres specif. Gewicht als 0,96 habe. Im andern Falle setzt sich leicht das Oel oben auf. Ist das Liniment durch die Zeit zu dickflüssig geworden, so schüttele man es mit einigen Tropfen Spiritus durch. Eine eigentliche Seifenbildung mit Ausscheidung von Oelsüss findet durch das Ammoniak nur in sehr langer Zeit und geringem Maasse Statt. Das Gemenge ist eher ein emulsionartiges.

Linimentum saponato - ammoniacatum. Seifenhaltiges Ammoniakliniment.

Linimentum saponato-ammoniatum.

Nimm: Geschabte Hausseife eine und eine halbe Unze,
löse durch Erwärmen in

drei und einem halben Pfunde gemeinen Wassers,
einem und einem halben Pfunde rectificirten Weingeist

auf.

Von dieser Lösung mische drei Theile mit
einem Theile ätzender Ammoniakflüssigkeit.

Bewahre es in einem wohlverschlossenen Gefässe auf.

Die Lösung geschieht in einem Kolben, welcher in's Wasser- oder Dampfbad eingesetzt ist. Ist die Seife unrein, so kann die Lösung vor dem Zusatze von Ammoniak auch filtrirt werden.

Linimentum saponato-camphoratum.
Seifenhaltiges Campherliniment.
Balsamum Opodeldoc.

Nimm: Medicinische Seife eine und eine halbe Unze,
Campher eine halbe Unze,
höchst rectificirten Weingeist zwanzig Unzen.

Bringe sie in einen gläsernen Kolben, erwärme sie im Wasserbade und filtrire sie noch warm. Dann füge hinzu
Thymianöl eine halbe Drachme,
Rosmarinöl eine Drachme,
ätzende Ammoniakflüssigkeit eine Unze.

Die in einem wohlverschlossenen Gefässe noch einmal erwärmte Flüssigkeit werde sogleich in Gläser ausgegossen, welche wohl verschlossen in kaltem Wasser möglichst schnell erkalten sollen.

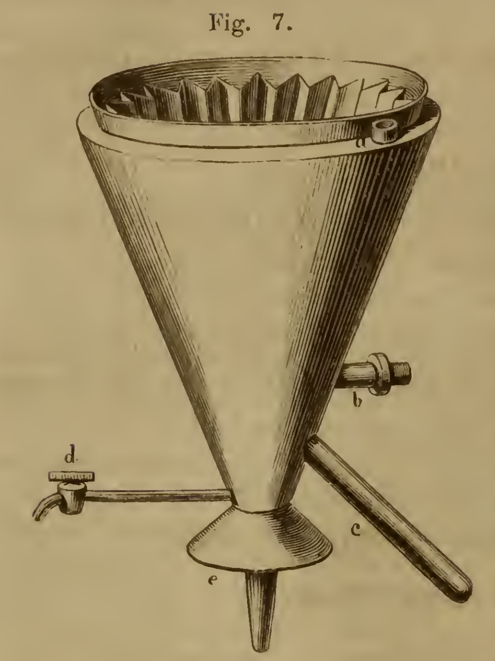
Es sei hellgelblich, durchscheinend und opalisirend, nicht zu hart, durch die Wärme der Hand leicht schmelzend.

Die Benennung *Linimentum saponato-camphoratum* ist sehr leicht mit der des vorhergehenden Artikels *Linimentum saponato-ammoniacatum* zu verwechseln, da der Opodeldoc selbst auch Seife und Ammoniak enthält, und demnach die Benennung allein nichts in sich führt, was nothwendig auf den Irrthum führen müsste. Der Name Opodeldoc ist so abweichend von allen anderen, dass er allein gegen jede Verwechslung schützt.

Die Bereitung des Opodeldoc bietet keine Schwierigkeiten dar. Die Auflösung der Seife und des Camphers in Weingeist geschieht in einem Kolben, welcher mit einer durchstochenen Blase verbunden ist. Die Erwärmung kann im Wasserbade oder im Dampfbade geschehen. Doch achte man darauf, dass die Mischung nicht in's Kochen komme. Wenn alles gelöst ist, lasse man etwas absetzen und bringe die Lösung auf ein Sternfilter, welches in einem Opodel-

doctrichter (Fig. 7) sitzt. Es ist nicht nothwendig, sogar unzweckmässig, das äussere Wasser in's Kochen zu bringen.

Fig. 7.



Der Trichter steht auf einer reinen Glasflasche. Die Filtration geht sehr leicht und rasch. Nun fügt man die ätherischen Oele und das Ammoniak hinzu, schüttelt um, und giesst in die Opodeldocgläser oder die Standgefässe aus. Ein zweites Erwärmen ist nur dann nöthig, wenn während des Filtrirens schon ein Theil hart geworden ist. Die Gläser werden sogleich verstopft. Die Pharmacopoe empfiehlt, sie in kaltem Wasser rasch abzukühlen. Ich setze sie in warmes Wasser, um sie langsamer erkalten zu lassen, weil ich gefunden habe, dass auf diese Weise der Opodeldoc immer klarer wird.

Man hat sich sehr viel Mühe gegeben, einen klaren und schönen Opodeldoc zu bereiten. Das Gestehen des Opodeldocs hängt immer von der in ihm enthaltenen Menge von stearinsaurem Natron ab. Keine Seife bringt in so kleiner Menge ein Gestehen grosser Mengen Weingeist hervor. Bereitet man sich Seife aus Stearinsäure und Aetznatron, so erhält man eine getrocknet fast kreideartige Seife. 1 Drachme davon bringt 3 Unzen höchst rectificirten Weingeist vollkommen, ohne Sternchen, zum Gestehen. Es ist eine sehr schwach opalisirende Gallerte. Nimmt man nur 2 Unzen Weingeist auf 1 Drachme Seife, so wird die Masse schon weiss und undurchsichtig, und bei $1\frac{1}{2}$ Unzen ist sie schon schwer zum Schmelzen zu bringen und die schlüpfrigen Stückchen gehen verloren. Die vertheilende Kraft des Opodeldocs liegt nicht in der Seife, sondern im Weingeist, Ammoniak und den ätherischen Oelen. Die Seife ist bloss das Vehikel, um diesen Stoffen Form zu geben. Bekanntlich besitzt man auch einen flüssigen Opodeldoc, welcher nur Oelseife enthält. Er muss natürlich in Gläsern dispensirt werden, und dies ist ein Hinderniss für den gewöhnlichen Gebrauch, wo derselbe im Handverkauf in Papier, offenen Tassen und Schalen verabreicht werden muss.

Ein sehr schöner Opodeldoc wird mit Butterseife bereitet. Er setzt nie Sternchen ab, schmilzt leicht auf der Hand und ist ausgezeichnet klar. Die Vorschrift, welche ich darüber in meiner *Pharmacopoea universalis* (p. 894) gegeben habe, ist folgende: $1\frac{1}{2}$ Unzen Butterseife, $\frac{1}{2}$ Unze Campher, $\frac{1}{2}$ Drachme Thymianöl, 1 Drachme Rosmarinöl werden in 20 Unzen Weingeist von 0,833 im Wasserbade gelöst und in eine Flasche filtrirt. Hat man einen gewöhnlichen Glas- oder etwas dickwandigen Porcellantrichter vorher erwärmt, so laufen 6 bis 8 Pfund Opodeldoc ohne künstliche Erwärmung von aussen in einem Strahle durch, indem dieser Opodeldoc sehr leicht schmilzt. Man bedarf also keines eigentlichen Opodeldoctrichters mit doppelten Wänden zu dieser Arbeit. Es wird dem Filtrate noch 1 Unze Ammoniakflüssigkeit zugesetzt und die Flüssigkeit sogleich ausgefüllt. Man lässt die Gläser, wohl verstopft in warmes Wasser eingesetzt, langsam erkalten. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass Weingeist von 94 Procent Alkohol keinen klareren Opodeldoc giebt, als solcher von 88 Procent.

Liquor Ammoniaci acetici.
Essigsaure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii acetici. Liquor Acetatis ammonici. Spiritus Mindereri.

Nimm: Aetzende Ammoniakflüssigkeit zehn Unzen,
füge hinzu
concentrirten Essig dreizehn Unzen
oder soviel zur Neutralisation erforderlich ist.
Dann mische bei
destillirtes Wasser sieben Unzen
oder soviel, dass das specif. Gewicht 1,035 sei. Bewahre es in wohl verstopften Gefässen.

Sie sei klar, farblos, vollkommen flüchtig und so viel als möglich neutral. Sie enthält 15 Proc. essigsaures Ammoniak.

Dieses Präparat bietet keine Schwierigkeiten dar. Man tarirt das Ammoniak in ein passendes Gefäss aus Glas oder Porcellan, etwa einen kurzhalsigen Kolben, und fügt den concentrirten Essig hinzu, indem man durch Umschwenken die Mischung bewirkt. Mit einem dünnen Glasstabe oder einer reinen Feder taucht man leise ein, und streicht auf ein rothes Lackmuspapier ab, um die Neutralität zu erkennen. So lange das rothe Lackmuspapier blau gefärbt wird, giesst man, zuletzt in sehr kleinen Mengen, Essigsäure hinzu. Wenn die Neutralität erreicht ist, prüft man in derselben Art mit blauem Lackmuspapier, um zu sehen, dass sie nicht überschritten ist. Diese Reaction muss sogleich beurtheilt werden, indem beim Verdunsten und Trocknen das blaue Papier immer geröthet wird. Durch die Sättigung erwärmt sich die Flüssigkeit bedeutend, und man muss sie wieder auf die Normaltemperatur von 15° R. (18¾° C.) herabsinken lassen, ehe man die Verdünnung durch Wasser und die Bestimmung des specif. Gewichtes vornimmt. Man fügt nun destillirtes Wasser von derselben Temperatur hinzu, bis das richtige specif. Gewicht erreicht ist.

Die Stärke des Präparates ist hier lediglich an das specif. Gewicht gebunden. Die essigsaure Ammoniakflüssigkeit hat aber überhaupt ein geringes specif. Gewicht, welches erst in der zweiten Decimalstelle von dem des Wassers abweicht. Dies ist ein Uebelstand, der in der Natur der Dinge liegt, und den man nicht umgehen kann, wenn sich kein kohlensaures Ammoniaksalz von ganz bestimmter Zusammensetzung darbietet.

Bei einem Versuche, den ich über dieses Präparat mit Sorgfalt anstellte, erhielt ich folgende Resultate. Das Ammoniak hatte genau das specif. Gewicht 0,96, und der *Acetum concentratum* 1,04. Es wurden 200 Gramme Ammoniak genau abgewogen und mit dem Essig gesättigt. Das Gemisch wog 460 Gramme und hatte 1,045 specif. Gewicht; es waren also 260 Gramme *Acet. concentr.* verbraucht worden. Dies ist genau das Verhältniss, welches die Pharmacopoe angiebt, nämlich 10 : 13 = 200 : 260. Die Flüssigkeit hatte nach dem Erkalten ein specif. Gewicht von 1,045. Sie wurde mit destillirtem Wasser bis auf 1,035 verdünnt. Es waren noch 107 Gramme Wasser zugesetzt worden. Dies beträgt auf das Quantum der Pharmacopoe 5,3 Unzen, während die Pharmacopoe

7 Unzen vorschreibt. Das specif. Gewicht ändert sich aber so langsam und so wenig, dass man leicht eine Unze Wasser mehr oder weniger zusetzen kann, ohne dass dies sehr stark bemerkbar wird, besonders wenn man mit Spindelaräometern arbeitet. Die Pharmacopoe erzeugt aus 10 Unzen Ammoniak 30 Unzen des Präparates. Ich erhielt nur 28 Unzen davon. Bei einem andern Versuche kann man auch wohl etwas mehr erhalten, weil das Aräometer so kleine Bewegungen macht und immer eine gewisse Willkür dabei eintritt, ob man mit Zusetzen aufhören soll oder nicht.

Die Stärke des Präparats nach seiner Entstehung berechnet sich in der folgenden Art. Die Ammoniakflüssigkeit von 0,9602 specif. Gewicht bei 12,8° R. (16° C.) enthält nach Otto (dessen Lehrbuch der Chemie II, 671) 9,75 Proc. wasserleeres Ammoniak. Ohne grossen Fehler können wir hier das specif. Gewicht bei 15° R. gerade 0,96 setzen, indem durch die Erwärmung das specif. Gewicht sinkt. 10 Unzen Ammoniakflüssigkeit von 0,96 enthalten demnach 0,975 Unzen reines Ammoniak. Das Atomgewicht des Ammoniaks ist 17, und das der wasserleeren Essigsäure 51. Das wasserleere essigsaure Ammoniak wiegt also 68. Dieses Salz existirt zwar nur in Lösung oder auf dem Papiere; allein ein wasserhaltiges Salz lässt sich auch nicht von einer bestimmten Zusammensetzung darstellen. Obige 0,975 Unzen wasserleeres Ammoniak geben also genau 3,9 Unzen wasserleeres essigsaures Ammoniak. Diese sind nach der Pharmacopoe in 30 Unzen Flüssigkeit enthalten. Der Gehalt an wasserleerem Ammoniak beträgt demnach $\left(\frac{3,9}{30} = \frac{x}{100}\right) = 13$ Procent. Die Pharmacopoe giebt 15 Procent an. Nach meinen Versuchen wurden nur 28 Unzen Präparat von dem angegebenen specif. Gewichte erhalten, und dessen Stärke beträgt $\left(\frac{3,9}{28} = \frac{x}{100}\right) = 14$ Proc., welches sich der Angabe der Pharmacopoe nähert. Nimmt man aber das essigsaure Ammoniak mit 1 Atom Wasser an, so ist dessen Atomgewicht $68 + 9 = 77$, und es geben alsdann obige 0,975 Unzen wasserleeres Ammoniak 4,416 Unzen wasserhaltiges essigsaures Ammoniak. Der Gehalt an diesem Salze zur Ausbeute von 30 Unzen beträgt 14,7 Procent, und zu 28 Unzen 15,8 Unzen. Es stehen demnach beide Angaben über und unter 15 Procent, welche die Pharmacopoe angiebt, und es ist sicher, dass die Verfasser dieses Salz mit 1 Atom Wasser im Sinne gehabt haben.

Aus Allem geht hervor, dass die Vorschrift nach Lage der Sache hinreichend genau bearbeitet ist.

In einem umfassenden Aufsatze*) über diesen Gegenstand hat mein Vater die Ansicht vertheidigt, dass aus festem kohlensaurem Ammoniak ein bestimmteres Präparat erzielt werden könne. Ich habe diese Ansicht so lange getheilt, als das anderthalb kohlensaure Ammoniak mit Sicherheit aus dem Handel zu beziehen war. Später fand ich jedoch sehr häufig das fünfviertel kohlensaure Ammoniak mit 4 Atomen Wasser. Das anderthalb kohlensaure Ammoniak enthält (Heinr. Rose in Annal. d. Pharm. 30, 55; Poggendorff's Annal. 46, 378) 28,92 Proc. wasserfreies Ammoniak; das daneben am häufigsten vorkommende $^5/_4$ kohlensaure Salz enthält 31,85 Proc., also 1,93 Proc. mehr. Da nun auch noch andere Verbindungen des kohlensauren Ammoniaks vorkommen und deren Zusammensetzung sich nicht anders als durch eine etwas umständliche Analyse ermitteln lässt, so erscheint jetzt die Zurückführung des Präparats auf kohlensaures Ammoniak nicht praktisch. Bedenkt man aber, dass der Unterschied im specifischen Gewichte eines 9- und 10procentigen ätzenden Am-

---

*) Annalen der Pharmacie 31, 277.

moniaks nur 0,0037 beträgt, also erst in der dritten Decimalziffer sichtbar wird, und dass der Unterschied des specif. Gewichts der unverdünnten Saturation (jener 23 Unzen zu 1,045 specif. Gewicht und 19 Proc. Salzgehalt) und der auf 15 Proc. verdünnten (= 1,035 specif. Gewicht) nur 0,010 für 4 Proc. Differenz in Salzgehalt beträgt, so steht man unentschlossen zwischen zwei Klippen und muss zugeben, dass das specif. Gewicht zwar der einzige praktische Ausgangspunkt, aber ein sehr schlechter ist. Man muss deshalb bei diesem Präparate die grösste Sorgfalt bei Bestimmung des specif. Gewichts in Betreff der Temperatur und der Wägung anwenden, um diejenigen Mängel zu beseitigen, welche in der Natur der Sache unvermeidlich liegen. Da das specif. Gewicht also das einzige Zeichen der Stärke bei übrigens reinen Substanzen ist, so kann man auch das Präparat aus kohlensaurem Ammoniak darstellen. Hierbei findet eine bedeutende Abkühlung Statt, und man muss die Flüssigkeit erwärmen, um alles kohlensaure Gas zu vertreiben. Nach dem Erkalten findet alsdann die Richtigstellung auf das specif. Gewicht Statt.

Die Prüfung dieses Präparats bezieht sich zunächst auf seinen Gehalt an Salz, welcher durch das specif. Gewicht bedingt ist. Sodann ist die Neutralität durch rothes und blaues Lackmuspapier zu ermitteln. Beide Erscheinungen müssen im ersten Augenblicke beurtheilt werden.

Gehalt an Blei und Kupfer oder Eisen wird durch Schwefelammonium, die beiden ersteren auch durch Schwefelwasserstoff an einer braunen Färbung erkannt.

Ein Chlorgehalt, der im Ammoniak enthalten sein konnte, wird durch Silbersalpeter unter Zusatz von etwas reiner Salpetersäure durch eine weisse Trübung oder Niederschlag erkannt.

Schwefelsäure, welche im Essig gewesen sein konnte, wird durch die weisse Fällung eines Barytsalzes erkannt.

Liquor Ammoniaci anisatus.

Anisölhaltige Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii anisatus. Spiritus Salis Ammoniaci anisatus.

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist zwölf Unzen,
Anisöl drei Drachmen.
Zur Lösung füge hinzu
ätzende Ammoniakflüssigkeit drei Unzen.

Bewahre in Gläsern, die mit Glasstöpseln wohl verschlossen sind.

Sie sei klar, gelblich.

Hierbei ist nichts zu bemerken.

Liquor Ammoniaci carbonici.

Kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii carbonici. Spiritus Salis ammoniaci aquosus. Liquor Carbonatis ammonici.

Nimm: Kohlensaures Ammoniak eine Unze, löse es in fünf Unzen destillirten Wassers

und filtrire. Bewahre in einem wohlverschlossenen gläsernen Gefässe.

Sie sei klar, farblos, vollkommen flüchtig, von einem specif. Gewicht 1,070 bis 1,075.

Die richtige Beschaffenheit des Salzes wird durch seine dichte Consistenz erkannt. Das zerfallene und durch Verlust von Ammoniak in das doppelt kohlensaure Salz übergegangene Salz ist zu verwerfen. Aeusserlich kreideartig aussehende Stücke werden abgeschabt, bis der feste Kern herauskommt. Man zerstösst die Stücke gröblich, bis sie in ein Glas mit nicht zu engem Halse hineingehen, giesst das Wasser auf und befördert die Lösung durch Umschütteln und sehr gelindes Erwärmen. Die Lösung filtrire man sogleich in's Standgefäss, indem man den Trichter mit einer Glasplatte bedeckt hält.

Das officinelle kohlensaure Ammoniak hat die Formel $2 N_2 H_3 + 3 C O_2 + 2 H O$ und das Atomgewicht 118. Wenn man eine zur Lösung nicht ganz hinreichende Menge Wasser zu diesem Salze setzt, so zersetzt es sich. Anfänglich entstehen concentrirtere Lösungen von einem Salze, welches mehr Ammoniak als das ursprüngliche Salz enthält. Die späteren Lösungen riechen immer weniger nach Ammoniak, und das zuletzt ungelöst übrig bleibende ist doppelt kohlensaures Ammoniak. Uebrigens bleibt dieses Salz nicht als Pulver, sondern als festes Skelett übrig. Man bemerkt denn auch bei der Darstellung dieser Lösung, dass sich zuerst viel Salz sehr leicht unter Kälteentwickelung löst, dass aber der letzte Rest des Salzes sehr lange und hartnäckig der Lösung widersteht. Erwärmt man das Gefäss von aussen, so sieht man reichliches Aufsteigen von Blasen von Kohlensäure. Dies ist zu vermeiden, weil es die Zusammensetzung des Salzes alterirt.

Die Lösung des kohlensauren Ammoniaks muss zunächst auf ihr specif. Gewicht geprüft werden. Sie muss vollkommen flüchtig sein, und darf mit Schwefelwasserstoff keine braune oder schwarze Färbung zeigen. Häufig ist das englische kohlensaure Ammoniak mit kohlensaurem Bleioxyd verunreinigt gefunden worden. Beim Abtrennen des Kuchens von den bleiernen Sublimirgefässen wurden häufig Stückchen Blei mit abgekratzt, welche sich allmählig in der Masse in kohlensaures Bleioxyd verwandelten. Die Verfälschung war nicht absichtlich, sondern zufällig, aber sehr häufig.

Ein Gehalt von Salmiak im kohlensauren Ammoniak ist möglich. Man übersättigt, um darauf zu prüfen, mit reiner Salpetersäure und fügt Silberlösung hinzu. Ein käsiger Niederschlag oder eine bläuliche Trübung zeigt Chlorgehalt an.

Das specif. Gewicht verschiedener Lösungen von diesem Salze ist folgendes: Für 1 Theil Salz in 4 Thln. Wasser 1.089; in 5 Thln. 1,070; in 6 Thln. 1,060; in 7 Thln. 1,052; in 8 Thln. 1,047; in 9 Thln. 1,042; in 10 Thln. 1,037; in 11 Thln. 1,034; in 12 Thln. 1,030.

Liquor Ammoniaci carbonici pyro-oleosi. Brenzölige kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi. Spiritus Cornu Cervi rectificatus. Liquor Carbonatis ammonici cum oleo empyreumatico.

Nimm: Brenzöliges kohlensaures Ammoniak eine Unze,
löse sie in
fünf Unzen destillirten Wassers.

Es werde einige Tage hingestellt, dann filtrirt und in Gläsern, die mit Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahrt.

Es sei klar, bräunlich, vollkommen flüchtig, von einem specif. Gewichte 1,065 bis 1,070.

Diese Vorschrift ist ungleich zweckmässiger und bestimmter als die ältere, wonach von dem rohen Destillat des Hirschhornes durch Destillation drei Viertheile übergezogen wurden. Das ursprüngliche Präparat enthielt etwas Cyanammonium und Schwefelammonium. Beide Körper gehören aber entschieden nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen dieses Arzneikörpers, und in diesem Falle hat die Reindarstellung einen Nutzen gebracht. In Betreff der Lösung des in diesem Präparate enthaltenen reinen kohlensauren Ammoniaks siehe den vorigen Artikel.

Liquor Ammoniaci caustici. Aetzende Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii caustici. Spiritus Salis ammoniaci causticus.

Nimm: Gebrannten Kalk drei Pfund,
füge allmählig hinzu
gemeines Wasser zehn Pfund,
dass es eine halbflüssige, milchähnliche Masse werde, welche nach dem Erkalten in einen Kolben gebracht werde; dann füge hinzu
gepulverten Salmiak drei Pfund.

An die Mündung des im Sandbade liegenden Kolbens werde mit Hülfe von Gummi elasticum eine gekrümmte Glasröhre befestigt, welche in eine mit drei Hälsen versehene und zwanzig Unzen Wasser haltende Zwischenflasche bis auf den Boden hineinragt. Diese Flasche werde mit einer geraden Röhre, welche den Boden fast berührt und deren äusseres Ende offen ist, versehen, und durch eine dritte, aber gebogene Röhre werde die Flasche mit einem Auffangegefäss von acht Pfund Wasser Inhalt in der Art verbunden, dass diese Röhre den Boden der Vorlage berühre.

Die mittlere Flasche enthalte

vier Unzen gemeines Wasser,

die Vorlage aber

sechs bis sieben Pfund destillirtes Wasser.

Nach Verschluss aller Fugen fange die Entwickelung des Gases bei gelindem Feuer an, indem die Vorlage gut abgekühlt wird. Die in der Vorlage enthaltene Flüssigkeit werde mit so viel destillirtem Wasser gemischt, dass das specif. Gewicht 0,960 sei.

Sie werde in Gläsern mit Glasstöpseln aufbewahrt.

Sie sei klar, farblos, ohne brenzlichen Geruch, vollkommen flüchtig, von Kohlensäure so viel als möglich frei und von dem oben genannten specifischen Gewichte.

Sie enthält 10 Procent wasserleeres Ammoniak.

Die Bereitung des ätzenden Salmiakgeistes ist eine von jenen Arbeiten, welche noch in vielen pharmaceutischen Laboratorien vorgenommen werden. Die Handhabung dieser Arbeit ist sehr verschieden, und je nach Geschicklichkeit des Laboranten und der Vollständigkeit des Apparates abweichend. Nur in einem Punkte kommen alle überein, dass das Ammoniak durch ätzenden Kalk aus Salmiak entwickelt werde. In allem Anderen sind die abweichendsten Ansichten und Verfahrungsarten im Gange. Wir haben zunächst die praktische Seite zu betrachten, und die Behandlung von dem unvollkommensten Apparate anfangend zu verbesserten und vollkommneren zu verfolgen.

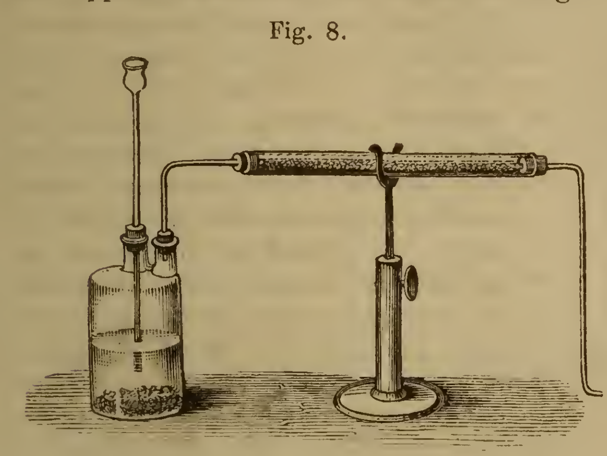
Die Methode der Pharmacopoe ist darauf berechnet, dass die Destillation aus gläsernen Gefässen geschehe, indem diese wegen ihrer Wohlfeilheit und allgemeinen Verbreitung jedem zu Gebote stehen. Zunächst wird eine Kalkmilch aus 36 Unzen Kalk und 120 Unzen Wasser bereitet. Dieses geschieht in einer flachen Schale, welche einen schmalen Ausguss hat. Man giesst die ganze Menge des Wassers auf einmal auf und vertheilt die Stücke während des Aufquellens mit einem Spatel. Bei frisch gebranntem Kalke kann man kaltes Wasser anwenden, bei etwas älterem ist es gut, warmes Wasser zu nehmen. In jedem Falle wirkt dies rascher. Nichts ist verkehrter, als das Wasser nach und nach (*sensim*) hinzuzufügen, indem so der Kalk leicht zu heiss wird und sich Klümpchen bilden, die sich nachher nicht wieder vertheilen. Die schönste Milch erhält man immer, wenn der Kalk ganz unter Wasser zerfällt. Als Destillationsgefäss wähle man einen Kolben mit langem aber nicht sehr weitem Halse. Er darf von den darin zu behandelnden Substanzen nicht bis zur Hälfte des Bauches gefüllt werden, indem die Masse sehr zum Steigen und Uebergehen geneigt ist. In diesen Kolben bringe man den Salmiak in ganzen Stücken mit der Vorsicht hinein, dass durch die hineingleitenden Stücke das Glas keinen Sternriss erhalte. Die Pharmacopoe lässt den Salmiak gepulvert einbringen. Ausser der überflüssigen Mühe des Pulverns hat dies auch noch den Nachtheil, dass die Entwickelung während des Eingebens der Kalkmilch schon beginnt, und die Verschliessung des Kolbens nun mit grosser Eile bewirkt werden muss. Die ganzen Stücke lösen sich nur allmählig und eine sehr gleichmässige Gasentwickelung tritt ein. Beim Verschwinden der Salmiakstücke entstehen leere Räume, welche dem Durchbrechen der Gasblasen förderlich sind.

Man bringt nun die Kalkmilch in den Kolben auf die Salmiakstücke, streicht den Rest der Kalkmilch mit einem Kartenblatte nach und verbindet den Kolben mit den übrigen Theilen des Apparates.

Es ist wesentlich, dass diese erste Verbindung vollkommen dicht schliesse,

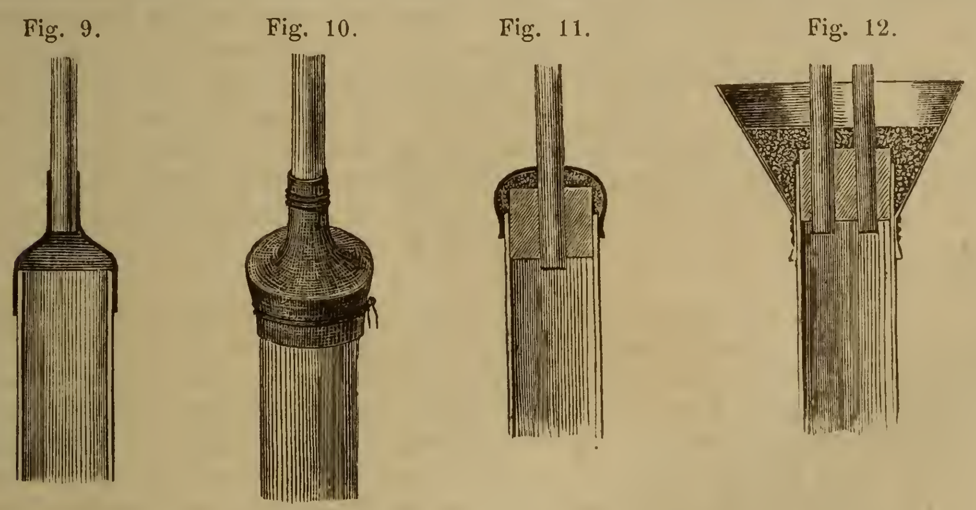
was wegen der Weite des Halses und weil hier der ganze Druck der beiden Wassersäulen in den zwei Flaschen zu überwinden ist, am schwierigsten ist. Ferner ist es gut, eine Sicherheitsröhre in dem Kolben anzubringen, obgleich sie hier weniger nöthig als auf der ersten Flasche ist. Wenn man einen guten Kork hat, so kann man sich desselben zur Anbringung beider Röhren bedienen. Der Apparat hat alsdann die Form von Fig. 8.

Fig. 8.



Die weitere Zwischenröhre, welche in der Gasleitungsröhre eingeschaltet ist, kann auch wegbleiben, oder mit gröblichen Stückchen von Holzkohle angefüllt werden, um brenzliches Oel zurückzuhalten. Es ist schwierig, einen weiten Kolbenhals durch einen Korkstopfen luftdicht zu schliessen, weil diese Korke an sich poröser sind, als kleinere, und der schwache Rand des Kolbens keinen starken Druck verträgt, der hinreichend wäre, die Poren des Korkes zu schliessen. Man bedient sich alsdann sehr vortheilhaft eines Beutels von Gummi elasticum, den man in der Mitte des Bauches durchgeschnitten hat. Derselbe wird in heissem Wasser erweicht und über den Kolbenhals festgebunden, wie die Figuren 9 und 10 im Durchschnitt und äusserer Ansicht zeigen. Steht ein solcher Beutel nicht zu Gebote, so muss ein ordinärer Spundstopfen, welcher für sich niemals schliesst, nach Anleitung von Fig. 11 und 12 mit Kitt oder Gyps gedichtet werden. In Fig. 11 ist der Kork mit Leinölkitt, aus Leinöl und Kreide geknetet, überstrichen und mit Blase verbunden, in Fig. 12 ist eine Papiertüte um den

Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

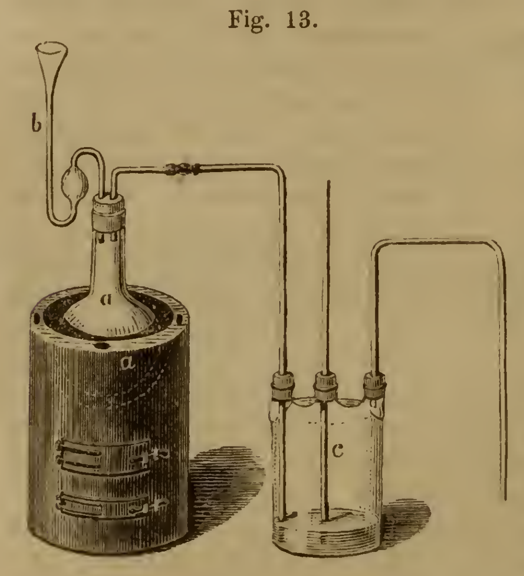


Hals gelegt und alles mit Gypsbrei vergossen. Die letzte Art der Befestigung ist am wenigsten dicht, und wenn sie während der Operation sich losreisst oder verschiebt, so kann man sie gar nicht mehr dicht machen.

Die erste oder die Waschflasche hat drei Hälse oder einen. Im ersteren Falle ist der mittlere Hals mit einer Sicherheitsröhre versehen. Hat die Flasche nur einen Hals, so sind sämmtliche drei Röhren durch denselben Kork angebracht, was sehr leicht ausführbar ist. Korke von $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmes-

ser kann man noch von sehr dichtem Gefüge erhalten. Der starke ausgebogene Rand einer Flasche verträgt auch einen stärkeren Druck, um überall fest anzuschliessen. Man erweicht diese Korke am besten, wenn man sie auf einem Tische mit einem Stücke von einer Latte kräftig rollt. Diese Flasche soll 20 bis 24 Unzen Inhalt haben. Die zweite Flasche, oder die eigentliche Vorlage, muss bis zu $^2/_3$ gefüllt, 6 bis 7 Medicinpfunde Wasser halten können. Sie kann einen ziemlich engen Hals haben. In Ermangelung einer solchen Flasche dient ein Kolben von der Weite des zur Destillation dienenden. Der ganze Apparat ohne die Vorlage hat das Ansehen von Fig. 13. Nachdem alles in dieser Art vorgerichtet ist, wird gelindes Feuer unter den im Sandbade sitzenden Kolben gegeben. In der Vorsicht, womit das Feuer geleitet wird, liegt das Gelingen der Operation. Giebt man anfänglich zu heftiges Feuer und ist man zu ungeduldig, die Entwickelung einzuleiten, so steigt die Masse unvermeidlich über; die Operation muss alsdann unterbrochen werden und ein grosser Verlust von Substanz ist die Folge davon. Anfänglich wird das Gemenge immer dünner, indem sich der Salmiak löst und viel Kalk in Chlorcalcium übergeht. Beide Salze vermehren die Menge der Flüssigkeit bedeutend. Es bilden sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit grosse Blasen, welche leicht platzen, und ein gelindes Kochen tritt ein. Die bekannten Erscheinungen der Absorption treten in beiden Flaschen ein, und die Operation nimmt einen guten Fortgang. Man hüte sich jetzt das Feuer stärker zu geben, weil sonst ein Uebersteigen um so früher eintritt. Je zäher die Salzflüssigkeit durch Bildung von Chlorcalcium wird, desto mehr ist sie zum Uebersteigen geneigt, und wenn endlich ein vollständiges Kochen der Salzflüssigkeit stattfindet, so ist das Uebersteigen gar nicht mehr zu hemmen. Dieser Punkt tritt bei einem so grossen Wasserzusatze, als die Pharmacopoe vorschreibt, jedesmal ein. Um nun diese Erscheinungen im Zusammenhange genau zu beobachten, wurde ein Versuch genau nach der Pharmacopoe mit der halben Quantität angestellt.

Fig. 13.



18 Unzen gebrannter Kalk gaben mit 60 Unzen Wasser eine dickliche Kalkmilch. In einem geräumigen Kolben wurden 18 Unzen Salmiak in Stücken eingebracht und die Kalkmilch darauf gegossen. Es fand hier keine bemerkbare Ammoniakentwickelung Statt, so dass man in aller Ruhe fortarbeiten konnte. Die Zwischenflasche enthielt zwei Unzen Wasser, die Vorlage 36 Unzen, gemessen. Der Kolben wurde im Sandbade mit der grössten Vorsicht erwärmt. Die Entwickelung trat regelmässig ein und wurde so lange bei gleichem Feuer fortgesetzt, als Absorption in der Vorlage stattfand. Da nichts mehr überging, so wurde das Feuer vorsichtig verstärkt. Es trat nun ein wirkliches Kochen ein, allein die Flüssigkeit kam in's Steigen. Es war nicht mehr möglich, die Operation wieder in Gang zu bringen, ohne dass dies Steigen sich wieder einstellte. Praktisch war also alles beendigt, was in einem Laboratorium geschehen konnte. Es wurde nun eingestellt. In der Vorlage waren 37 Unzen einer Ammoniakflüssigkeit von 0,9715 specif. Gewicht. Die Flüssigkeit war offenbar zu schwach für sich allein, und es konnte von einem ferneren Zusatze von

Wasser keine Rede sein. Aus der Mittelflasche waren 3 bis 4 Unzen einer Flüssigkeit von 0,943 specif. Gewicht entfernt worden, ehe die Flüssigkeit übergestiegen. Offenbar war hier noch keine vollständige Zersetzung eingetreten, und es hätte, um ein richtiges Präparat zu erhalten, viel weniger Wasser vorgeschlagen werden müssen. Dann aber wäre ein so grosser Ausfall in der Menge eingetreten, der eine solche Operation als praktisch ganz unbrauchbar bezeichnete. Nachdem der Kolben über Nacht gestanden, war die Flüssigkeit am folgenden Tage zu einer nadelförmig krystallinischen Masse zusammen gegangen, auf welcher sich nur sehr wenig Flüssigkeit zeigte. Durch Umschütteln entstand ein halbflüssiger Brei aus der Flüssigkeit und den krystallinischen Nadeln. Diese Nadeln sind das von Rose beschriebene basische Chlorcalcium, welches auf 1 Atom Chlorcalcium 3 Atome Kalk und 16 Atome Wasser enthält. Die Bildung dieses Salzes veranlasst, dass bei Gegenwart von viel Wasser der Salmiak von dem überschüssigen Kalke nicht zersetzt wird, indem letzterer mit dem Chlorcalcium zusammentritt. Bei einer höheren Temperatur und bei Verlust von Wasser tritt von neuem eine Wechselwirkung ein, und es wird nochmals Ammoniak entwickelt im Verhältniss als das Wasser entweicht.

Die obige krystallinische Masse wurde durch Schütteln innig vermengt und ein Theil davon, etwa 9 Unzen, in eine geräumige Retorte gegeben. Es wurde absichtlich eine Retorte gewählt, damit das einmal verflüchtigte Wasser nicht wieder zurückkommen konnte. Das Destillat wurde in einer Glasröhre verdichtet und aufgesammelt. Hierbei wurde nun ein Ammoniak von 0,965 specif. Gewicht durch wirkliche Destillation ohne Absorption erhalten. Weil sich aber dabei noch Ammoniakgas zu entwickeln schien, so wurde eine neue Quantität des Breies in eine Retorte gebracht, diese luftdicht mit einem tubulirten Kolben verbunden, und auf den Tubulus eine gebogene Glasröhre gesetzt, um das entwickelte Gas in Wasser zu leiten. Es wurde 1 Unze Wasser vorgeschlagen. Beim Erwärmen entwickelte sich anfänglich Ammoniakgas, bald aber kam auch Wasserdampf mit, wie man am Heisswerden der Röhren bemerken konnte. Die Condensationsflasche wurde kühl gehalten. Es wurde hier Ammoniak von 0,945 erhalten. In dem tubulirten Kolben war nur weniges geblieben; beide Flüssigkeiten, durch Zurücksteigen zufällig gemischt, hatten ein specif. Gewicht von 0,956, waren also mehr wie stark genug. Die oben erhaltenen 37 Unzen eines Ammoniaks von 0,9715 specif. Gewicht enthalten, nach Otto's Tabelle zu 6,75 Proc. berechnet, 2,48 Unzen wasserleeres Ammoniak, während die angewendeten 18 Unzen Salmiak 5,73 Unzen enthalten. Es war also bei der ersten Destillation nicht einmal die Hälfte des Ammoniaks ausgetrieben worden.

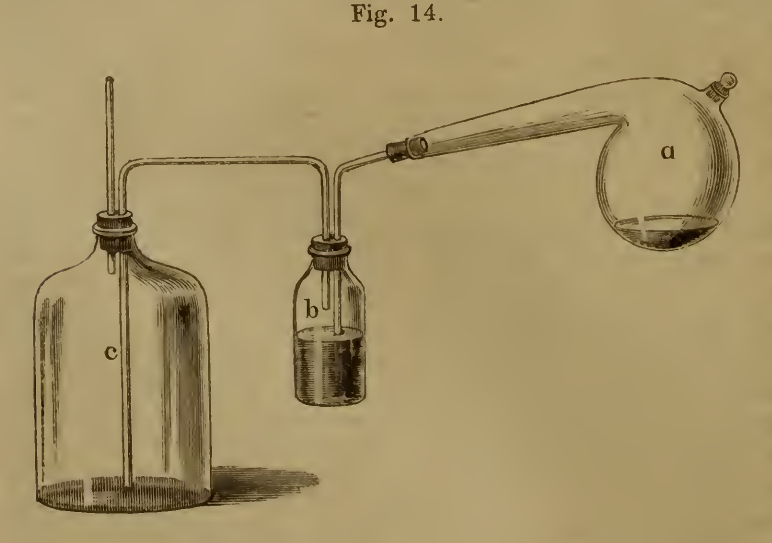
Aus diesen Ursachen geht aufs bestimmteste hervor, dass in einer verdünnten Flüssigkeit basisches Chlorcalcium neben Salmiak enthalten sein könne, ohne dass sich beide durch blosses Kochen zerlegen; dass die Einwirkung mit dem Verluste des Wassers und der Eintrocknung des Gemenges und der dadurch gesteigerten Temperatur aber wieder eintrete; ferner, dass bei den Verhältnissen der Vorschrift der Pharmacopoe nur ein Theil Ammoniakgas als wasserleeres Gas durch Absorption gewonnen werden könne, und ein grosser Theil in dem Gemenge zurückbleibt, oder mit Wasserdämpfen gemischt übergeht und so verdichtet werden muss. Da aber das Trockenkochen der Masse in einem gläsernen Kolben, wo vieles Wasser schon im Halse und in der Gasleitungsröhre sich verdichtet, gar nicht möglich ist, auch ein lebhaftes Kochen, wie in einem Dampfkessel, wegen der Neigung der Flüssigkeit zum Uebersteigen, nicht zulässig ist, so folgt daraus natürlich, dass man nach den Verhältnissen der Pharmacopoe und in dem von ihr angegebenen Apparate vortheilhaft Ammoniak gar nicht bereiten könne. Selbst in einem noch so geräumigen Destillationsgefässe würde das Ueberziehen der ganzen Wassermenge und das Trockenkochen der Masse

die grösste Unannehmlichkeit haben, dass das bereits condensirte flüssige Ammoniak durch die grosse Menge Wasserdämpfe sehr erhitzt würde und wegen seiner Menge schwer kalt zu halten wäre. Der grösste im Handel vorkommende Glaskolben würde kaum hinreichen, um die doppelte Menge der Vorschrift in Arbeit zu nehmen, und bei einem undurchsichtigen Gefässe würde man nicht beobachten können, ob die Masse stiege. Alle diese Uebelstände lassen sich auf den einen Satz zurückführen: es ist zu viel Wasser in dem Gemenge.

Nimmt man weniger Wasser, so wird ein bedeutend grösserer Theil des Ammoniaks als Gas entwickelt und durch Absorption erhalten. Hierbei ist jeder Verlust vermieden, weil die Destillation des Wassers schon vorläufig geschehen ist, und mit jener des Ammoniaks nicht zusammenfällt. Die Verdichtung von wasserleerem Ammoniakgase erzeugt wenig Wärme, dagegen die Verdichtung von Wasserdämpfen sehr viel Wärme frei macht. Man hat deshalb sein Augenmerk darauf zu richten, die grösste Menge des Ammoniaks im wasserleeren Zustande zu entwickeln und durch Absorption, nicht durch Destillation, zu gewinnen. Mit der Verminderung des zugesetzten Wassers tritt eine grössere Gefahr für die gläsernen Gefässe ein, und es liegt hier sehr nahe, wenn einmal die Gefahr des Uebersteigens vermieden ist, auch undurchsichtige, dem Zerbrechen weniger unterworfene Gefässe in Anwendung zu bringen. Die Wassermenge darf jedoch ohne Nachtheil auch nicht so weit vermindert werden, dass die Substanzen sich nicht mehr durchdringen und innig mischen können, in welchem Falle wegen Mangel an Berührung unzersetzter Salmiak in dem Gemenge bleiben würde.

Die Bildung des basischen Chlorcalciums verwickelt den praktischen Theil der Ammoniakentwickelung ganz in derselben Art, wie die Bildung von doppelt schwefelsaurem Kali die Destillation der Salpetersäure. Hier ist es nothwendig geworden, zwei Atome Schwefelsäure auf ein Atom Kalisalpeter zu nehmen, um trotz der Bildung eines sauren Kalisalzes dennoch alle Salpetersäure auszutreiben. Um hierin vollkommen klar zu werden, musste die Menge des von verschiedenen Quantitäten ätzenden Kalkes entwickelten Ammoniaks genau bestimmt werden. So viel auch schon über Ammoniak-Bereitung geschrieben wurde, so ist dieser Theil doch noch gar nicht behandelt worden. Die Verfasser berichten alle, dass sie auf dem von ihnen empfohlenen Wege officinelles Ammoniak erhalten haben. Die Versuche, welche ich zu diesem Zwecke anstellte, wurden im Kleinen gemacht, aber die Gewichte mit desto grösserer Schärfe bestimmt. Der Apparat dazu ist in Fig. 14 dargestellt.

Fig. 14.



In die kleine Retorte *a* wurden 4 Gramme getrockneter und gepulverter Salmiak eingebracht. Dann wurde die kleine Absorptionsflasche *b* mit 12 Grammen officineller reiner Salzsäure vorgelegt, und aus dieser ging eine doppelt gebogene Röhre in die grosse, aber ganz leere und nur innen mit destillirtem Wasser befeuchtete Flasche *c*. Aus der Flasche *b*

gingen bei noch so grossem Ueberschuss an Salzsäure dicke Salmiaknebel fort, welche selbst beim Durchstreichen durch zwei vorgelegte Waschflaschen nicht absorbirt wurden. Es wurde ihnen deshalb die grosse Flasche *c* dargeboten, in welcher sie sich wie eine Nebelschicht mit scharf abschneidender Grenzlinie auf den Boden legten und allmählig sich zu Boden senkten, um sich in der kleinen Menge Wasser zu lösen. Auf diese Weise ging nicht die kleinste Menge Salmiak verloren. Die Gefässe *b* und *c* wurden in eine Porcellanschale ausgeleert, nachgespült und die Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockenheit gebracht. Dann wurde die Schale noch warm tarirt, das Salz herausgenommen, die Schale ausgespült und warm getrocknet. Der Gewichtsverlust der Schale gab dann das Gewicht des Salmiaks an. Da der Salmiak als solcher wieder gewonnen wurde, so liess sich daraus ohne weitere Beziehung auf einen andern Körper das Procentverhältniss des zersetzten Salmiaks ermitteln. In allen Fällen wurde bis zur Trockenheit der Masse destillirt, ohne den Boden der Retorte bis zum Glühen zu erhitzen.

4 Gramme Salmiak, 2 Gramme Kalk und 4 Gramme Wasser gaben einmal 3,1 Gramm Salmiak, ein anderesmal 3,32 Gramme. Der erste Versuch giebt 77,5 Proc., der zweite 83 Proc. zersetzten Salmiaks, im Mittel 80,2 Procent. Es bleiben also bei diesem Verhältnisse 20 Procent Salmiak unzersetzt.

Es wurden nun zu dem trockenen Gemenge, welches 77,5 Proc. gegeben hatte, noch 2 Gramm Kalk und 4 Gramme Wasser gegeben, und eine kleine Menge Salzsäure vorgeschlagen. Dadurch wurden noch 0,755 Gramme Salmiak erhalten, welche 18,75 Proc. Salmiak entsprechen. Dieser Versuch zeigt auf das bestimmteste, dass noch unzersetzter Salmiak in dem bis zur Trockne destillirten Gemenge war. In beiden Destillationen hatten wir 77,5 + 18,75 = 96,25 Proc. Salmiak erhalten. Es ist demnach das Verhältniss von 4 Salmiak auf 2 Kalk durchaus zu verwerfen. Noch zu bemerken ist, dass das erste Gemenge beim Kochen ganz klar und durchsichtig wurde, indem sich aller Kalk vollkommen löste. Es entstand das basische Salz, welches in der Siedhitze löslich ist.

Es wurden nun gleiche Theile Salmiak, Kalk und Wasser genommen. Sie gaben in zwei Versuchen 3,538 Gramme oder 88,4 Proc., 3,6 Gramme = 90 Proc. Salmiak. Das Mittel derselben beträgt 89,2 Proc., so dass bei diesem Verhältnisse, welches nahe zu 2 Atome Kalk enthält, noch mehr als 10 Procent Salmiak unzersetzt blieben. Ein dritter Versuch, welcher 95 Proc. Salmiak gegeben hatte, wurde mit Zusatz von 2 Grammen Salmiak noch einmal der Destillation unterworfen. Es wurden 0,175 Gramme = 4,37 Proc. Salmiak erhalten. Diese waren also offenbar noch in dem trocken destillirten Gemenge vorhanden, und betragen mit dem bereits erhaltenen Salmiak 99,37 Proc.

Es wurden nun noch dieselben Versuche mit der doppelten Menge Substanz vorgenommen. 8 Gramme Salmiak, 8 Gramme Kalk, 8 Gramme Wasser gaben in der ersten Destillation 7,28 Gramme Salmiak oder 91 Procent. Es wurden nun zum trockenen Gemenge noch 2 Gramme Kalk und 8 Gramme Wasser zugefügt, und von neuem zur Trockne destillirt. Es wurden 0,52 Gramme = 6,5 Procent Salmiak erhalten. Es wurden nun noch einmal 2 Gramme Kalk und 8 Gramme Wasser zugesetzt und dadurch 0,045 = 0,57 Procent Salmiak erhalten. In allem wurden also 98,07 Procente des angewandten Salmiaks wieder gewonnen.

Durch die Erhöhung des Kalkes um $\frac{1}{4}$ bei bereits gleichem Gewichte wurde die Ausbeute an Ammoniak um $6\frac{1}{2}$ Procent erhöht, durch eine fernere Erhöhung um $\frac{1}{4}$, so dass nun der Kalk das Anderthalbfache des Ammoniaks war, wurde nur noch $\frac{1}{2}$ Procent mehr gewonnen. Es geht hieraus das prak-

tische Resultat hervor, dass 5 Kalk auf 4 Salmiak das kleinste Verhältniss ist, wobei eine sehr vollständige Entwickelung des Ammoniaks statt findet.

4 Gramme Salmiak, 6 Kalk, 6 Wasser gaben 3,92 Gramme = 98 Procent Salmiak. Dies stimmt vollständig mit der vorletzten Reihe von Versuchen, wobei durch almählige Erhöhung des Kalkes von 4 auf 6 ebenfalls 98,07 Procente Salmiak erhalten worden waren. Aus allen diesen Versuchen geht das praktische Resultat hervor, dass zur vollständigen Entwickelung des Ammoniaks 5 Theile Kalk auf 4 Theile Salmiak das kleinste Verhältniss ist, welches genommen werden darf; dass, wenn der Kalk nur die Hälfte des Gewichts vom Salmiak ausgemacht, ungefähr 20 Procent, wenn er an Gewicht dem Salmiak gleich ist, ungefähr 10 Procent Salmiak unzersetzt bleiben, und dass, wenn der Kalk das Anderthalbfache des Salmiaks beträgt, nicht merkbar mehr als bei dem Verhältnisse von 5 Kalk zu 4 Salmiak gewonnen wird.

Von Wasser ist die möglichst kleinste Menge zu nehmen, bei welcher noch vollständige Verflüssigung und Durchdringung der Substanzen stattfinden kann, und in dieser Beziehung hat sich das einfache Verhältniss von gleichen Theilen Salmiak und Wasser als sehr zweckmässig bewährt.

Wir haben nun noch die praktische Ausführung zu betrachten.

Da wir die Destillation zur Trockne als eine unerlässliche Bedingung der Operation erkannt haben, so muss man bei gläsernen Gefässen immer auf deren Verlust gefasst sein. Auch müssen sie im Verhältniss zu den Substanzen so gross genommen werden, dass letztere höchstens einen Drittheil des ganzen Raumes des Kolbens ohne den Hals einnehmen. Offenbar würde aber, um die Destillation zur Trockne leichter ausführen zu können, die Anwendung einer Retorte bei weitem vorzuziehen sein. Die erste Flasche muss alsdann den Inhalt haben, um alles zum Gemenge hinzugesetzte Wasser fassen zu können, oder sie muss mit einer passenden Vorrichtung versehen sein, die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit ablassen zu können.

Die Arbeit führt sich alsdann in folgender Art aus. Man bringe den Salmiak und den gebrannten Kalk in groben, zolldicken Stücken, die eben durch den Hals der Retorte gehen, in dieselbe hinein, stelle alles dicht zusammen, und giesse nun das dem Gewichte des Salmiaks gleiche Gewicht kaltes Wasser durch den Tubulus in die Retorte. Die Einwirkung tritt durch das Löschen des Kalkes bald ein, und man lässt sie von selbst so weit gehen, als dies unter den gegebenen Umständen stattfindet; die erste vorgeschlagene Flasche, welche wenig Wasser enthält, hat Raum genug, um das Wasser des Gemenges ganz aufnehmen zu können. Die Absorptionsflasche enthält die doppelte Menge des Salmiaks an destillirtem Wasser. Sie steht in einer geräumigen hölzernen Bütte, die mit kaltem Brunnenwasser angefüllt ist. Sobald die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, bringt man die Entwickelung durch gelindes Feuer unter dem Sandbade, in welchem die Reterte liegt, wieder in Gang und steigert sie allmälig bis zum gelinden Kochen des Gemenges. Dieses führt man bis zum vollkommenen Trockenwerden der Masse fort. Man öffnet jetzt den Tubulus der Retorte, damit ein Rücksteigen aus der Waschflasche nicht stattfinden könne, oder wenn die Retorte keinen Tubulus hat, so zieht man den Stopfen mit der Röhre aus dem Halse der Retorte heraus.

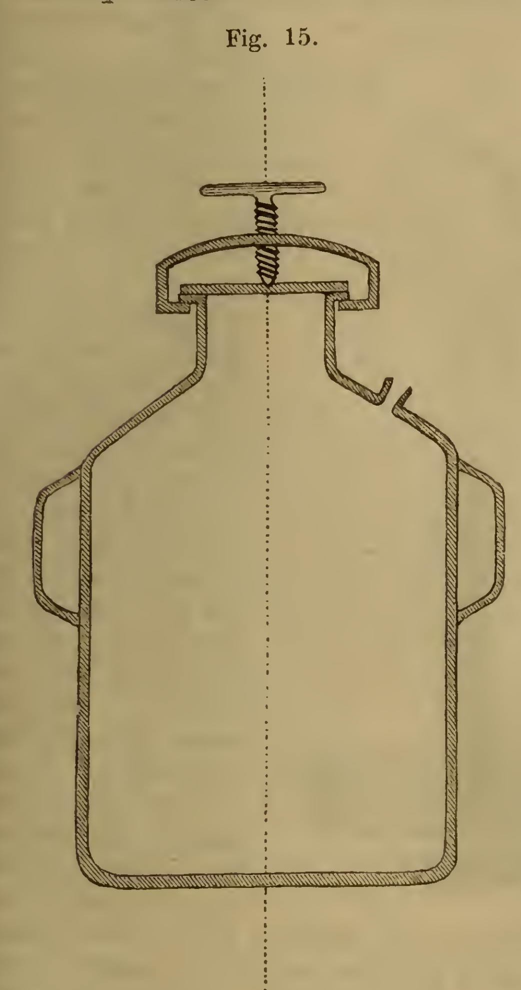
Wie schon oben angedeutet wurde, ist es sehr vortheilhaft, statt gläserner Gefässe solche aus Gusseisen anzuwenden. Die Grösse derselben richtet sich nach dem Umfange der Arbeit. Da sich das flüssige Ammoniak in gut verschlossenen Gefässen sehr lange aufbewahren lässt, so ist es nützlicher, auf einmal eine grössere, als in mehreren Operationen kleinere Mengen darzustellen. Für solche, welche sich einen gusseisernen Entwickelungsapparat anschaffen wol-

len, oder für Apparatenhändler, welche dieselben zum Nutzen des pharmaceutischen Publicums vorräthig halten, mögen folgende Andeutungen am Orte sein.

Für den Zweck des pharmaceutischen Laboratoriums passen stehende Cylinder am besten, da sie sich in die vorhandenen Oefen am leichtesten einsetzen lassen. Wir wollen annehmen, es sollen sechs Civilpfund Salmiak in Arbeit genommen werden, aus welchen etwas über 18 Pfund Salmiakgeist erhalten werden können. In diesem Falle lässt sich der Apparat bequem in den allgemeinen Windofen (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 158. Fig. 101., 2. Aufl. S. 178. Fig. 121) einsetzen, und wenn man sich ein solches gusseisernes Entwickelungsgefäss giessen lässt, nehme man das Maass der Weite an diesem Ofen.

Die senkrechte Höhe des Gefässes (Fig. 15) beträgt 18 Zoll. Der horizontale Durchmesser 11 Zoll. Die Weite der Oeffnung 4 bis 5 Zoll. Der luftdichte Schluss an der Einfüllöffnung ist um so leichter, je enger dieselbe ist; dagegen muss sie noch diejenige Weite behalten, welche Behufs des Einfüllens und Ausleerens des Apparates nothwendig ist. Es ist nothwendig, dass man mit dem Arme in den Apparat hineinreichen könne. Ein Durchmesser von 4 bis 5 Zollen ist zu diesem Zwecke vollkommen passend. Die Oeffnung hat einen hervorragenden Rand oder Flantsche, um der Schliessvorrichtung einen festen Punkt zu geben. Die Verbindungswände des Körpers und des Halses sind schief, damit beim Ausgiessen die festen Stücke herabfallen. Auf dieser schiefen Wand ist ein Tubulus angebracht, worin die Gasleitungsröhre von Blei mit einem Korke befestigt wird. Diese Einrichtung ist ungleich zweckmässiger, als wenn man die Leitungsröhren auf den Deckel befestigt. Man kann nämlich den ganzen Apparat zusammenstellen, die festen Substanzen einfüllen und nun nach dem Einfüllen des Wassers sogleich schliessen. Dadurch sind störende Ereignisse, wie Zerbrechen einer Glasröhre, nachdem bereits eingesetzt ist, vollkommen beseitigt. Wenn man einen zweiten Tubulus auf dem Apparate hat, so dient derselbe zum Anbringen einer gebogenen Sicherheitsröhre und auch zum Einfüllen des Wassers, nachdem alles geschlossen ist. Die Flantsche wird mit zähem Leinölkitt bestrichen und durch den Druck der Schraube luftdicht befestigt.

Fig. 15.



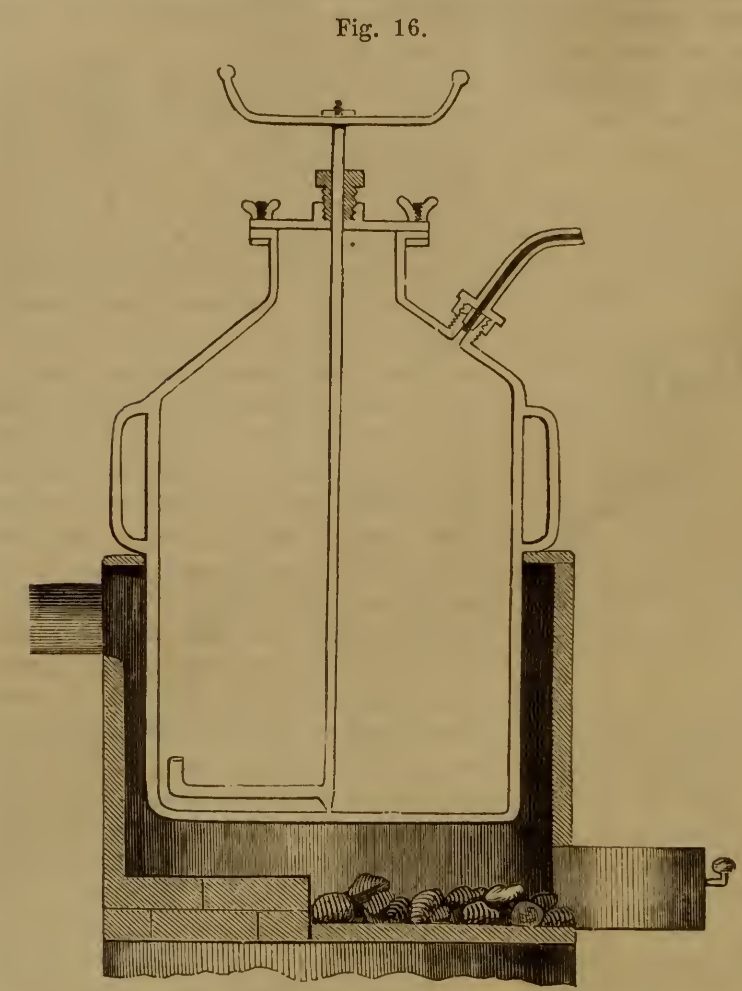
Zwei starke Handhaben sind mit eingegossen. Sie stehen senkrecht, was beim Umstülpen von Nutzen ist. Dieses ist die einfachste Einrichtung des gusseisernen Apparates.

Einen grossen Vortheil gewährt es, wenn man während der Operation in dem Gemenge umrühren kann. Die Substanzen werden dadurch inniger gemischt, und man hat am Gefühl sichere Merkmale des Fortganges der Ope-

ration und des endlichen Eintrocknens der Masse. Da die Korkstopfen durch die Ammoniak- und Wasserdämpfe sehr erweicht werden, so ist auch eine solidere Befestigung der ersten bleiernen Leitungsröhre zu wünschen. Beide Verbesserungen sind in dem folgenden Apparate (Fig. 16) angebracht.

Der Deckel enthält in seiner Mitte eine Stopfbüchse, welche mit in Talg getränkten Hanfzöpfen gedichtet ist. Eine in der Mitte durchbrochene Schraube lässt die cylindrische Rührstange hindurch und erlaubt ihr bei vollkommen luftdichtem Schlusse eine drehende Bewegung. Die Rührstange sitzt anfangs noch nicht auf dem Boden des Gefässes, sondern dringt erst allmählig im Verhältniss, als die Substanzen flüssig werden, in dieselbe hinein. Man fühlt dies, wenn man die Stange an ihrem Griffe zu drehen versucht. Die Einwirkung wird durch Bewegung der Rührstange ausserordentlich beschleunigt, und man darf anfänglich nur dann und wann eine kleine Bewegung machen und muss jedesmal abwarten, bis die neuen in Berührung gekommenen Substanzen sich wieder abgearbeitet haben. Bei jeder frischen Bewegung sieht man an den stürmischer übergehenden Gasblasen die Wirkung des Zusammenkommens neuer Stoffe. Wenn alle Kalkstücke vollkommen zerfallen sind, ist die Rührstange bis auf den Boden gesunken, und man setzt nur die Bewegung und Heizung so lange fort, bis sich die Masse wieder als trockenes Pulver anfühlt. Das Gefühl der Hand ist hierbei sehr fein und vollkommen zuverlässig. Es ist ein Vortheil dieses Rührens, dass die Substanzen in viel kürzerer Zeit sich vollkommen zersetzen, dass alle Theile des Gemenges in Wechselwirkung kommen, und dass das Gemenge im pulverig klumprigen Zustande zurückbleibt, in welchem es sich sehr leicht aus dem Gefässe entfernen lässt. Für Solche, welche grössere Mengen von Ammoniak nur für den Handel bereiten, ist es in jedem Falle anzurathen, sich dieser Rührvorrichtung zu bedienen.

Fig. 16.

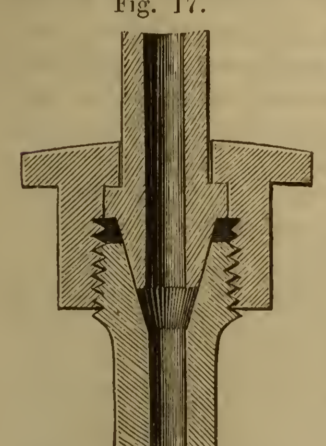


Im Falle die Rührstange durch die Mitte des Apparates geht, muss ein anderer Schluss des Deckels angenommen werden. In der Figur sieht man, wie der Deckel durch Schrauben mit Flügelmuttern angezogen wird. Die Schrau-

ben werden von unten hineingesteckt. Ihre Köpfe sind so breit, dass sie sich nicht herumdrehen lassen, sondern an den Hals des Gefässes anstossen. Die Flügelmuttern gehen sehr leicht und mit geringer Reibung. Schrauben und Flügelmuttern sind aus Messing gemacht. Drei sind vollkommen ausreichend. Ihre Stellen müssen sehr richtig eingetheilt sein, damit die drei Löcher in jeder Lage aufeinander passen.

Die Befestigung der bleiernen Gasleitungsröhre durch eine Ueberwurfschraube mit konischem Schlusse ist ebenfalls an der Figur angebracht. Man sieht dieselbe in vergrössertem Maassstabe in der beistehenden Figur (Fig. 17). In der wirklichen Grösse kann die innere Weite der Röhren doppelt so stark, die massiven Theile aber in gleicher Wandstärke, wie in der Figur, genommen werden. Diese Verbindung ist sehr dicht, augenblicklich angesetzt und gelöst und ist immer zum Gebrauche bereit. Bei dem Befestigen wird nur die Ueberwurfschraube angezogen, während die Röhren in ihren natürlichen Lagen bleiben. Die erste Röhre, welche in die Waschflasche geht, nehme ich aus Blei. Diese Röhren sind in Dimensionen bis zu jedem Durchmesser jetzt überall zu haben. Die Schliessvorrichtung ist ebenfalls aus Messing und an die Bleiröhre mit Zinnloth angelöthet. Bleierne Röhren mit einem äusseren Durchmesser von 6 Linien sind am passendsten.

Fig. 17.



Ueberwurfschraube mit konischem Schluss.

Die erste Flasche ist eine dreihalsige Woulf'sche. Sie hat einen Inhalt von 3 bis 4 Pfund. Wenn sich in derselben zu viel Wasser angesammelt hat, so dass Gefahr vorhanden wäre, dass es in die Absorptionsflasche überstiege, so kann man es mit einem gläsernen Heber, welcher in die hinlänglich weite Sicherheitsröhre eingesteckt wird, herausziehen. Uebrigens sammelt sich nicht alles Wasser, was zum Gemenge gesetzt wird, in dieser Flasche. Ein Theil bleibt in der trockenen Masse zurück, ein anderer Theil geht unverdichtet in die Absorptionsflasche über und verdichtet sich in dieser, da dieselbe von aussen immer kalt gehalten wird.

Gegen Ende der Destillation nimmt man die Absorptionsflasche ab, und stellt eine andere kleinere Flasche mit etwa einem Pfunde Wasser vor. Es verdichtet sich jetzt viel Wasser und gute Abkühlung muss gegeben werden. Das hierdurch erhaltene verdünnte Ammoniak wird zum Verdünnen der Hauptmenge bis zum specif. Gewichte von 0,96 angewendet. Nachdem sich das Präparat bis auf die richtige Temperatur abgekühlt hat, wird das specif. Gewicht ermittelt, die Verdünnung mit destillirtem Wasser bewirkt, und nun das Präparat in 3 — 4 wohlverschliessbare Flaschen vertheilt.

Von anderen üblichen Bereitungsmethoden des Salmiakgeistes will ich nur noch Einiges anführen. Vielfach wird das Ammoniak aus einer Blase mit dem Wasser zugleich überdestillirt. Diese Behandlungsweise ist sehr verkehrt und unreinlich. Die Flüssigkeit muss sehr verdünnt sein, wenn nicht Ammoniakgas sich entwickeln soll, was bei dieser Behandlung ganz verloren gehen würde. Die Kühlröhren werden durch die Ammoniakdämpfe gewaschen, dadurch aber dieses selbst verunreinigt. Die Fugen sind sehr schwer zu dichten und müssen mit Blase, Kitt, Papierstreifen und dergleichen geschlossen werden. Die Destillation des Wassers mit jener des Ammoniaks zu vereinigen, ist sehr unzweckmässig, verlängert die Arbeit bedeutend und zieht grosse Verluste nach sich. Wer sich einer gewöhnlichen kupfernen Destillirblase bedienen will, suche sich auf dieselbe einen gut schliessenden Deckel zu verschaffen und gebrauche sie

zur Entwickelung des Gases im trockenen Zustande wie oben gelehrt worden ist. Eignet sich der Helm zu einem luftdichten Schlusse, so ist auch sein Gebrauch anzuempfehlen, indem seine Form der schnellern Ueberziehung des Wassers günstig ist. Uebrigens muss das Feuer sehr vorsichtig gehalten werden, damit der Boden der Blase nicht glühend werde, wodurch sie sehr bald durchbrennen würde.

Mitscherlich hat empfohlen, Kalk und Salmiak im gepulverten Zustande mit einander zu mischen, und nun das Wasser durch die Sicherheitsröhre zuzusetzen. Ich fand bei diesem Verfahren jedesmal eine so stürmische Einwirkung, dass die Flüssigkeit aus der Sicherheitsröhre hinausgeworfen wurde. Wenn die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, muss doch noch durch Wärme die Operation beendigt werden, so dass im Ganzen wenig dadurch gewonnen wird.

Das von mir ermittelte Verhältniss des Kalkes zum Salmiak wie 5 zu 4 hat auch schon Geiger empfohlen; doch finde ich nicht die bestimmten Thatsachen, auf welche sich diese Angabe gründet, sowie denn überhaupt alle Zahlenverhältnisse von $\frac{1}{2}$ bis zu 2 vorgeschlagen worden sind. Es scheinen solche Begründungen von Geiger auch nicht gegeben zu sein, indem L. Gmelin in seiner neuen Auflage des Handbuchs der Chemie (I, 834) das Verhältniss von $\frac{3}{4}$ bis 1 Kalk auf 1 Salmiak empfiehlt, und in Geiger's Handbuch selbst (I, 227) $\frac{4}{5}$ Kalk empfohlen werden, wenn dies nicht anders ein Druckfehler ist und $\frac{5}{4}$ heissen soll, indem auf der folgenden Seite ausdrücklich angeführt wird, dass Geiger 5 Kalk auf 4 Salmiak durch Erfahrung als hinreichend gefunden hat. Die Geiger'sche Anleitung hat vielfache Anwendung und Nachfolge gefunden, nur ist dabei zu bemerken, dass das Verhältniss des Wassers zu unbestimmt angegeben ist, wobei es wohl häufig vorgekommen ist, dass Gemenge übergestiegen sind.

Die Ammoniakflüssigkeit ist eine wasserhelle Flüssigkeit, von starkem Ammoniakgeruch. Das specif. Gewicht der officinellen ist zu 0,96 festgestellt. Dabei enthält dieselbe sehr nahe $\frac{1}{10}$ an Gewicht oder 10 Procent wasserleeres Ammoniak. Ein schwächeres Ammoniak hat ein grösseres specif. Gewicht. Durch Erhitzen bis zum Sieden verliert die Ammoniakflüssigkeit den grössten Theil hres Gehaltes an Ammoniak als Gas. Sie muss vollkommen flüchtig sein.

Mögliche Verunreinigungen sind folgende:

Mit Salmiak, der mit übergerissen wäre. In diesem Falle giebt das Ammoniak, vorher mit reiner Salpetersäure übersättigt, mit salpetersaurem Silber oder Quecksilberoxydul einen weissen Niederschlag.

Mit Kalk, wenn Chlorcalcium übergestiegen ist. In diesem Falle giebt ein zugesetztes kleesaures Salz den weissen, flimmernden Niederschlag von kleesaurem Kalke.

Mit Kohlensäure, wenn es nicht gut verschlossen aufbewahrt wurde. Kalkwasser wird alsdann getrübt.

Mit Blei, von den Bleiröhren, ebenfalls durch Uebersteigen hineingekommen. Schwefelwasserstoff giebt alsdann eine braune Färbung oder braunschwarze Fällung.

Mit Kupfer, wenn aus kupfernen Gefässen gearbeitet wurde. Bei geringem Gehalte zeigt die Flüssigkeit eine blaue Farbe, indem das Kupferoxyd-Ammoniak eine sehr intensiv blaue Farbe hat. Kocht man das Ammoniak und setzt nun Schwefelsäure zu, so erhält man durch fernere Concentration mittelst Eindampfen eine stärker haltige Flüssigkeit, in der sich das Kupfer durch seine Wirkung auf metallisches Eisen, seinen braunrothen Niederschlag mit Blutlaugensalz und seine tiefblaue Färbung mit Ammoniak zu erkennen giebt.

Schwefelsäure wird durch Chlorbaryum direct angezeigt, wenn keine Kohlensäure vorhanden ist, welche den Schluss unsicher machen würde.

Endlich soll die Ammoniakflüssigkeit auch keinen empyreumatischen Geruch haben, was leicht geschieht, wenn nicht ganz reiner Salmiak angewendet wurde und wenn bis zum Glühen des Bodens des Gefässes destillirt wurde. Am leichtesten geschieht dieses in gusseisernen Gefässen, weil diese ohne Weiteres dem Feuer ausgesetzt sind, und man auch dabei das Feuer nicht so ängstlich mässigen zu müssen glaubt. In diesem Falle wird immer Ammoniak zersetzt, und man sieht gegen Ende durch das Absorptionswasser wieder ganze Blasen in die Höhe steigen. Sammelt man diese in einer Glasröhre, so findet man, dass sie mit schwacher Flamme brennbar sind. Sie bestehen aus einem Gemenge von Stickgas und Wasserstoffgas. Sobald diese Erscheinung anfängt einzutreten, soll man immer das erste Absorptionsgefäss abnehmen und ein kleineres vorlegen. Die nun noch übergehende etwas brenzliche Ammoniakflüssigkeit ist zum Gebrauche im Laboratorium, zu Fällungen zu verwenden, dagegen nicht in die Receptur zu nehmen. Uebrigens verschwindet der brenzliche Geruch mit der Zeit merklich.

Die Stärke des Ammoniaks wird durch sein specif. Gewicht ermittelt. Um dieses bei geringem Ammoniakgehalte zu erhalten, hat man schon Spiritus zugefügt. Diese Verfälschung findet sich nicht auf den ersten Versuch. Man sättigt das Ammoniak mit Salzsäure und destillirt aus einer kleinen Retorte etwa einen Zehntheil über. Dieser zeigt nun den Geruch und die Brennbarkeit des Weingeistes in sehr deutlichem Maasse. Eine Verfälschung dieser Art ist mir wirklich einmal vorgekommen.

Die genaueste Tabelle über die Beziehung zwischen specif. Gewichte und Ammoniakgehalt rührt von I. Otto her. Sie ist für 12,8° R. (16° C.) ermittelt, und bewegt sich gerade in jenen Stärken, die im pharmaceutischen Laboratorium vorkommen können.

Tabelle über den Gehalt an Ammoniak in der Ammoniakflüssigkeit, von J. Otto. Temperatur 16° C.

Specif. Gewicht.	Procente Ammoniak.	Specif. Gewicht.	Procente Ammoniak.	Specif. Gewicht.	Procente Ammoniak.
0,9517	12,000	0,9607	9,625	0,9697	7,250
0,9521	11,875	0,9612	9,500	0,9702	7,125
0,9526	11,750	0,9616	9,375	0,9707	7,000
0,9531	11,625	0,9621	9,250	0,9711	6,875
0,9536	11,500	0,9626	9,125	0,9716	6,750
0,9549	11,375	0,9631	9,000	0,9721	6,625
0,9545	11,250	0,9636	8,875	0,9726	6,500
0,9550	11,125	0,9641	8,750	0,9730	6,375
0,9555	11,000	0,9645	8,625	0,9735	6,250
0,9556	10,950	0,9650	8,500	0,9740	6,125
0,9559	10,875	0,9654	8,375	0,9745	6,000
0,9564	10,750	0,9659	8,250	0,9749	5,875
0,9569	10,625	0,9664	8,125	0,9754	5,750
0,9574	10,500	0,9669	8,000	0,9759	5,625
0,9578	10,375	0,9673	7,875	0,9764	5,500
0,9583	10,250	0,9678	7,750	0,9768	5,375
0,9588	10,125	0,9683	7,625	0,9773	5,250
0,9593	10,000	0,9688	7,500	0,9778	5,125
0,9597	9,875	0,9692	7,375	0,9783	5,000
0,9602	9,750				

Die Theorie der Ammoniakbereitung ist sehr einfach. Der Salmiak wrid entweder als chlorwasserstoffsaures Ammoniak oder als Chlorammonium angesehen. Im ersten Falle ist das Ammoniak ein basischer Körper, der durch einen anderen stärkeren und feuerbeständigeren basischen Körper deplacirt wird. Der chlorwasserstoffsaure Kalk zerfällt durch Erhitzung in Chlorcalcium und Wasser.

Sieht man den Salmiak analog dem Kochsalze als Chlorammonium an, worin das Ammonium NH_4 ist, so verbindet sich das Chlor mit dem Calcium zu Chlorcalcium, der Sauerstoff des Kalkes mit 1 At. Wasserstoff von jenen vieren zu Wasser, und NH_3 wird ausgetrieben.

Das Ammoniak ist ein Bestandtheil unserer Erde. Es ist vor der Pflanzen- und Thierwelt dagewesen, indem es für diese eine Bedingung der Existenz ist. Es ist in der Luft, im Meerwasser, in der Dammerde und den meisten festen Mineralien enthalten.

Durch das Leben der Thiere und Pflanzen wird das Stockcapital an Ammoniak weder vermehrt noch vermindert, indem durch die Fäulniss der Thiere der ganze Stickstoffgehalt, welcher von dem durch die Pflanzen assimilirten Ammoniak der Erde herrührt, wieder als Ammoniak der Luft und Erde zurückgeführt wird. Wir können kein Ammoniak aus unverbundenem Stickstoff erzeugen.

Das Ammoniak besteht aus 1 At. Stickstoff und 3 At. Wasserstoff, hat also die Formel HN_3 und das Atomgewicht 17. Dieses Gewicht ist das Aequivalent von 1 At. irgend eines basischen Oxydes. Auf nassem Wege kann das Ammoniak viele schwache Oxyde fällen, wegen seiner Flüchtigkeit aber wird es in der Hitze von allen Oxyden ausgetrieben, und wenn die Temperatur zu hoch ist, bei der dies geschieht, zugleich in seine Elemente zerlegt.

Seine Anwendung in der Pharmacie ist sehr vielfältig. Als äusserliches Mittel macht es einen Bestandtheil des flüchtigen Linimentes, des Opodeldoks und anderer Salben aus. Viele Salze desselben sind officinell, wie das salzsaure, kohlensaure, essigsaure, bernsteinsaure. Im Laboratorium dient es häufig zum Neutralisiren und Fällen.

Liquor Ammonii caustici. Rp. Calcariae ustae, Ammonii hydrochlorati aa. Libras tres, in frustula minora diffracta ingere in vas destillatorium e ferro fuso confectum. Huic adaptetur ope tubi vitrei vel plumbei lagena intermedia lavatoria, librarum duarum capax, cui insit Aquae communis Libra dimidia; huic lagenae adaptetur ope tubi vitrei vas absorptorium librarum decem capax, cui insint Aquae destillatae Librae sex. Juncturis rite clausis in vas destillatorium per tubum dictum securitatis ingerantur Aquae communis Librae tres, quo facto gas ammoniacum sponte evolvi initium faciet. Quod si fere cessaverit, igne supposito operatio promoveatur, donec sub finem nonnisi vapores aquei emergant. Liquidum in vase absorptorio obtentum Aqua destillata ad pondus specif. 0,96 *diluatur.*

Liquor Ammoniaci succinici.

Bernsteinsaure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii succinici. Spiritus Cornu Cervi succinatus. Liquor Succinatis ammonici.

Nimm: Gepulverte Bernsteinsäure eine Unze,

mische unter Reiben hinzu

rectificirtes Bernsteinöl einen Scrupel.

Löse es in

acht Unzen destillirten Wassers

auf und füge hinzu

brenzlichöliges kohlensaures Ammoniak eine Unze

oder soviel, als zur Neutralisation erforderlich ist. Stelle vier und zwanzig Stunden hin. Die filtrirte Flüssigkeit bewahre in wohlverschlossenen Gefässen.

Sie sei klar, hellbraun und vollkommen flüchtig. Specif. Gew. 1,050 bis 1,055.

Dieses Heilmittel wurde früher durch Sättigung des *Spiritus Cornu Cervi rectificatus* mit Bernsteinsäure aus der ersten Sublimation bereitet. Der rectificirte Hirschhorngeist war das einmal umdestillirte wässerige Product aus der trockenen Destillation des Hirschhornes. Eine etwas bestimmtere Vorschrift hatte schon die 5. Aufl. der preussischen Pharmacopoe, indem sie das durch die erste Sublimation erhaltene brenzlichölige kohlensaure Ammoniak einmal mit Bolus gemischt umsublimiren liess, und dieses Salz in einer entsprechenden Menge Wasser gelöst anwendete. Noch bestimmter ist die jetzige Vorschrift, worin beide frühere Rohproducte aus dem reinen Substrate, dem reinen kohlensauren Ammoniak und reiner Bernsteinsäure, und dem entsprechenden gereinigten Brenzöle bereitet werden. Eine Reindarstellung von bernsteinsaurem Ammoniak wäre nicht zweckmässig, indem dieses Salz nicht im neutralen, sondern im sauren Zustande durch die Eindampfung der Lösung gewonnen wird. Die Bereitung selbst ist so einfach und so genau beschrieben, dass kaum etwas zuzusetzen ist. Man bewirkt die Sättigung in einem Zuckerglase, rührt mit einem Glasstabe um, und nimmt mit diesem die Reactionen heraus, indem man mit seiner Spitze auf das rothe und blaue Lackmuspapier aufsetzt. Die Bernsteinsäure hat die Formel $C_4 H_2 O_3$ und das Atomgewicht 50.

Die Lösung dunkelt mit der Zeit nach durch Aufnahme von Sauerstoff.

Liquor Chlori. Chlorwasser.

Aqua oxymuriatica. Acidum muriaticum oxygenatum.

Nimm: Chlorwasserstoffsäure dreizehn Unzen,
gemeines Wasser,
gepulvertes natürliches Manganhyperoxyd (Braunstein) von jedem vier Unzen.

Bringe es in einen gläsernen Kolben. An die Mündung des Kolbens werde eine gebogene Glasröhre befestigt, welche in eine Flasche reicht, die, wenn es zum innerlichen Gebrauche bestimmt ist, von destillirtem Wasser, wenn zum äusserlichen Gebrauch, von Brunnenwasser neun Pfund vier Unzen enthält, in der Art, dass das Ende dieser Glasröhre bis auf den Boden der Flasche, welche offen bleibt, in das Wasser eingesenkt sei.

An einem passenden Orte oder im Freien werde der Kolben einer gelinden Wärme ausgesetzt, bis alles Gas langsam ausgetrieben ist.

Die erhaltene Flüssigkeit bewahre an einem dunkeln Orte in vollkommen gefüllten, kleinen und mit Glasstopfen verschlossenen Flaschen.

Es sei klar, von gelblich grüner Farbe, und entfärbe ein mit Lackmustinctur gefärbtes Papier auf der Stelle.

Die Bereitung des Chlorwassers bietet zwei Gesichtspunkte dar; jenen der Entwickelung des Chlorgases und jenen der Absorption. In beiden hat die Pharmacopoe das Rechte nicht getroffen.

Sie lässt gepulverten Braunstein mit verdünnter Salzsäure erhitzen, um das Chlorgas zu entwickeln. Da hier *Acidum hydrochloratum* vorgeschrieben ist, so ist nach Seite 5 der Pharmacopoe reine Salzsäure zu nehmen. Es ist nun hier entfernt nicht einzusehen, warum nicht rohe Salzsäure angewendet werden könnte. Ausser der grösseren Wohlfeilheit ist auch noch die grössere Concentration derselben ein Vortheil. Diese bereits sehr verdünnte officinelle Salzsäure soll noch mit ungefähr einem Drittel ihres Gewichtes Wasser verdünnt werden. Was hierdurch bezweckt wurde, ist nicht einleuchtend.

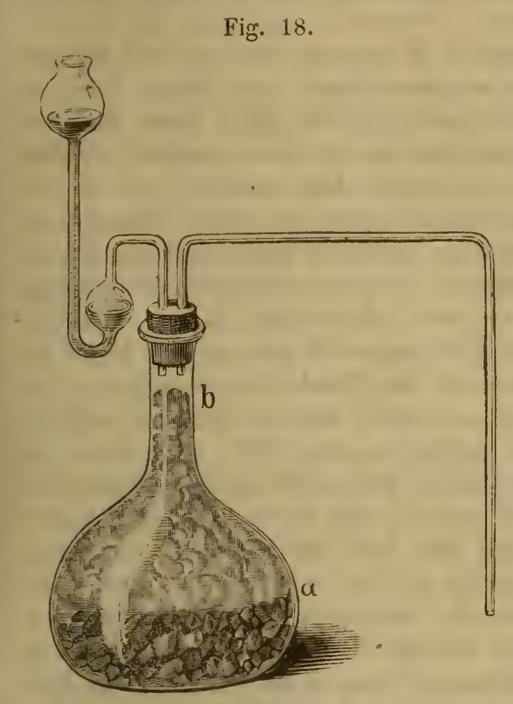
Wenn starke concentrirte Salzsäure mit gepulvertem Braunstein zusammengebracht wird, so findet schon in der Kälte eine Entwickelung des Chlorgas Statt. Die gelindeste Erwärmung im Wasserbade ist hinreichend, die Entwickelung lebhaft in Gang zu bringen. Je verdünnter die Salzsäure ist, eine desto höhere Temperatur ist nothwendig, um die Zersetzung der Salzsäure durch den Braunstein zu bewirken. Dabei kommt denn das Wasser der Salzsäure zuletzt in's Kochen und es gehen Dämpfe von Wasser mit dem Chlorgase über. Die Wasserdämpfe erhitzen aber die Absorptionsflüssigkeit durch ihre Verdichtung bedeutend, und werden dadurch einer leichten Absorption und vollständigen Sättigung sehr hinderlich. Bei dem angegebenen Verhältnisse der Pharmacopoe ist aber eine vollständige Entwickelung des Gases ohne Siedhitze gar nicht möglich. Man hat demnach sein Augenmerk dahin zu richten, das Chlorgas möglichst frei von Wasserdämpfen zu entwickeln. In diesem Falle findet durch Absorption desselben keine bemerkbare Erwärmung der Flüssigkeit Statt.

Wenn man den Braunstein nach der Vorschrift der Pharmacopoe im gepulverten Zustande anwendet, so setzt sich derselbe sehr leicht auf den Boden des Kolbens fest, und selbst öfteres Umschütteln wehrt diesem Uebelstande nicht ab. Wendet man jetzt concentrirte Salzsäure an, so entweicht mit dem Chlorgase trockenes Chlorwasserstoffgas, welches sich durch die Erwärmung losgerissen hat, und welches wegen Mangel an Berührung mit dem Braunstein nicht zersetzt worden ist. Es mag dies wohl der einzige Grund der Anwendung einer verdünnten Salzsäure sein. Erhitzt man nun aber auf freiem Feuer, um die Entwickelung des Gases zu vollenden, so brennt sich der Braunstein auf dem Boden der Retorte trocken und der Verlust des Gefässes ist häufig die Folge davon. Bei Anwendung von gepulvertem Braunstein ist nach Vollendung der Operation die ganze übrig bleibende Menge des Braunsteins verloren, weil man sie nicht leicht von der Flüssigkeit trennen kann. Alle diese Uebelstände werden durch das folgende Verfahren vermieden.

Man zerstosse den groben krystallinischen Braunstein in einem eisernen Mörser zu groben, höchstens erbsengrossen Stücken und schlage das feine Pulver vollständig davon ab. Mit diesen groben Stücken fülle man einen Kolben

bis hoch in den Hals hinein vollkommen an (Fig. 18). Nun giesse man concentrirte rohe Salzsäure ohne alle Verdünnung in den Kolben, bis der Bauch des Kolbens zur Hälfte davon gefüllt ist. Auf 1 Pfund Braunstein kommen hier 2 bis 3 Unzen rohe Salzsäure. Man setze nun die Gasleitungsröhre mit ihrem Korke fest auf. Die Entwickelung beginnt schon in der Kälte, wird aber durch die gelindeste Erwärmung sehr reichlich und ungemein gleichförmig. Die ganze Menge des überhaupt frei werdenden Chlorgases entwickelt sich, ohne dass die Leitungsröhre auch nur fühlbar warm werde. Ein Abdunsten von salzsaurem Gase ist unmöglich, weil es die überragende hohe Braunsteinschicht durchdringen muss. Die Entwickelung ist nicht stürmisch, weil wegen der kleinen Oberfläche des Braunsteins im Verhältniss zu jener von feinem Pulver in jedem Augenblicke eine gleich grosse Menge wirksamer Substanz dargeboten ist. Bei feinem Pulver löst sich der feinste Staub fast gleichzeitig auf, weshalb hier sehr leicht ein Uebersteigen oder eine stürmische Entwickelung, welcher nachher eine grosse Mattigkeit folgt, eintritt. Ein Uebersteigen findet bei der eben empfohlenen Methode fast niemals Statt, da die Blasen durch die Braunsteinstücke zerrissen werden. Endlich leidet auch das Gefäss nicht die geringste Gefahr, weil der Boden immer mit Flüssigkeit bedeckt ist, indem der Braunstein denselben nur auf einzelnen Punkten berührt. Auch kann man sich der kleinsten Entwickelungsgefässe bedienen, da eine sehr concentrirte Säure angewendet wird. Die Erwärmung im Wasserbade reicht vollkommen aus. Nachdem die Entwickelung beendigt ist, stürzt man den Kolben auf einen engen Glastrichter um, lässt, ohne die Braunsteinstücke auszugiessen, ablaufen und spült die Salzlösung mit Wasser aus. In diesem Zustande bewahrt man den Kolben bis zum nächsten Gebrauch. Die angewendete Salzsäure ist vollkommen benutzt worden, und von dem Braunstein ist nur der wirklich benutzte verschwunden. Bei dem Waschen mit Wasser hat sich alles feine Pulver abgespült.

Fig. 18.



Chlorgasentwickelung.

Der zweite Theil der Bereitung des Chlorwassers ist die Absorption. Die Pharmacopoe empfiehlt einfach, das Gas durch das Absorptionswasser einmal hindurch gehen zu lassen. Dieses Verfahren ist sehr unvollkommen, indem das Gas viel zu schwer verschluckt wird, um bei der kurzen Berührung während des Aufsteigens einer Glasblase bedeutend aufgenommen zu werden. Die Folge davon ist, dass eine ungemein grosse Menge Chlorgas durch das Wasser geleitet werden muss, und dass bei weitem der grösste Theil des Gases aus dem offenen Halse der Flasche entweicht und die umgebende Luft verdirbt. Aus diesem Grunde ist das Arbeiten im Freien, was in jedem Falle zu empfehlen ist, hier ganz unumgänglich.

Die Absorption kann nur durch reichliche Berührung des Gases und des Wassers beschleunigt werden, und diese kann am leichtesten und vollständigsten durch heftiges Schütteln bewirkt werden. Es findet dabei dasselbe Verfahren der Art nach Statt, welches bei der Bereitung der künstlichen Mineralwässer überall

angewendet wird. Am zweckmässigsten und leichtesten führt man die Operation in der folgenden Art aus.

Man vertheile das mit Chlor zu sättigende Wasser in zwei bis drei mit gläsernen Stöpseln versehene Flaschen von weissem Glase, von denen jede nur zu einem Drittel oder höchstens zur Hälfte davon gefüllt wird. Diese Flaschen stelle man offen und gerade hin, und leite das Gas in eine derselben. Sobald der Luftraum in derselben grünlich gefärbt erscheint, hebe man mit der rechten Hand die Entwickelungsflasche sammt der Glasröhre in die zweite Flasche und schliesse sogleich mit der linken Hand die eben gefüllte Flasche mit ihrem Stopfen. Diese Flasche fasse man mit der rechten Hand am Halse nach unten gekehrt und mit der linken Hand am Boden, und schüttele sie heftig. Während die Flasche noch verkehrt gehalten wird, lüfte man mit der rechten Hand den Stopfen etwas, wodurch sogleich Luftblasen in die Flasche hineindringen. Unterdessen ist die zweite Flasche mit Chlorgas gefüllt worden und man schüttelt diese in derselben Art, während das Gas wieder in die erste, oder wenn man mit drei Flaschen arbeitet, in die dritte geleitet wird. So werden abwechselnd beide oder die drei Flaschen mit Chlorgas gefüllt, und durch heftiges Schütteln die Absorption bewirkt. Das Wasser färbt sich bald gelblich. Die Absorption ist beim dritten und vierten Schütteln stärker als bei den beiden ersten, weil nun das Chlorgas schon luftfreier ist, und die atmosphärische Luft, welche im Wasser enthalten war, allmählig verdrängt worden ist. Gegen Ende nimmt die Absorption wieder ab, was man an den kleineren Mengen von eintretenden Luftblasen erkennt. Endlich ist das Wasser vollkommen gesättigt, der Luftraum im Absorptionsgefässe bleibt auch nach dem Schütteln gelb gefärbt, und beim Lüften des Stopfens dringt keine Luft mehr ein.

Auch diese Operation macht man im Freien, obgleich im Ganzen sehr wenig Chlorgar entweicht, oder in dem von mir in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 349, Fig. 288, 2. Aufl. S. 43, Fig. 26, beschriebenen geschlossenen Arbeitsorte, der hier der *locus idoneus* des Textes sein könnte.

Auf ein Pfund destillirtes Wasser reicht eine bis anderthalb Unzen concentrirte Salzsäure hin.

Die Absorption durch blosses Durchstreichenlassen des Gases ist nur dann praktisch ausführbar, wenn man eine nach obiger Vorschrift ganz kalte Chlorentwickelung eingeleitet hat. In diesem Falle ist sie sehr bequem, dauert aber längere Zeit.

Es giebt nur ein Mittel, ein Chlorwasser von constanter Stärke zu bereiten nämlich seine vollständige Sättigung bei einer bestimmten Temperatur. Eine solche Temperatur ist aus mehreren Gründen am zweckmässigsten 8° R. (10° C.) Erstlich ist dies die Bodentemperatur des grössten Theiles von Deutschland. Das frische Brunnenwasser hat diese Temperatur, und man kann das Absorptionswasser am leichtesten durch Einsenken in Brunnenwasser auf dieselbe bringen. Zum anderen nimmt das Wasser nach den übereinstimmenden Versuchen von Gay-Lussac und Pelouze*) bei dieser Temperatur die grösste Menge von Chlorgas auf. Pelouze giebt den Gehalt des bei 8° R. (10° C.) gesättigten Chlorwasser zu $2\frac{3}{4}$ und Gay Lussac zu 3 Volumen an.

Jede andere Art der Bereitung liefert ein minder gesättigtes Wasser, und in diesem Falle von unsicherer Zusammensetzung.

Eine der unzweckmässigsten Angaben war in der 5. Auflage der preuss. Pharmacopoe enthalten. Darnach sollte man eine mit Wasser vollkommen gefüllte Flasche auf der Brücke der pneumatischen Wanne umkehren, Chlorgas bis

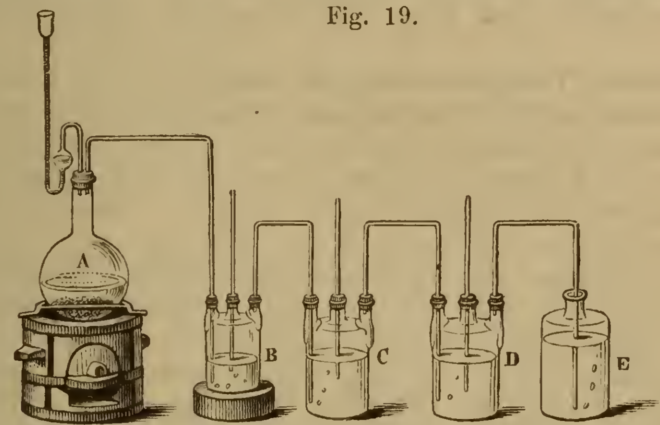
---

*) Annalen der Pharm. 46, 203 und 204.

zum Austreten von $^2/_3$ des Wassers hineinleiten, und nun das übrig bleibende Wasser mit dem Gase schütteln. Man konnte hier das Schütteln mit zwei Volumen Chlor nur ein einziges Mal ausführen, was man bei dem oben beschriebenen Verfahren beliebig oft wiederholen kann. War das Wasser auf das erste mal nicht fertig, so ging die ganze Arbeit verloren, indem es nun mit zwei Theilen Wasser verdünnt werden musste, um derselben Behandlung noch einmal unterworfen werden zu können. Alles während des Aufsteigens der Luftblasen verschluckte Chlor ging ohnehin verloren, und das Gas befand sich über Wasser in einem expandirten Zustande, welcher der Absorption sehr entgegen wirken musste. Das Einfache lag hier so nahe, und man wusste schon, dass Chlor viel schwerer als atmosphärische Luft ist.

Von anderen Verfahrungsarten ist nur noch die Anwendung des Woulf'schen Apparates zu erwähnen. Derselbe ist jedoch in seiner complicirten und schwerfälligen Gestalt zu allen pharmaceutischen Zwecken vollkommen entbehrlich geworden. Wir geben der Curiosität halber in der beistehenden Figur 19 eine Abbildung desselben. Er wiederholt in drei Flaschen dasselbe, was der Text

Fig. 19.



der Pharmacopoe in einer geschehen lässt. Die erste Flasche soll zum Abwaschen des Gases von salzsauren Dämpfen dienen. Dieses ist bei unserer Methode ebenfalls ganz überflüssig.

Die Prüfung des Chlorwassers geschieht im Allgemeinen nur sehr oberflächlich, indem eine wirkliche Stärkebestimmung auf analytischen Operationen beruht, die nicht Allen zugänglich sind. Die Pharmacopoe giebt auch keine Prüfungsmethode an. Vor allem ist zu beachten, dass das Chlorwasser eine entschieden grüngelbliche Farbe habe. Farbloses Chlorwasser ist ohne Weiteres zu verwerfen.

Ein Gehalt an freier Salzsäure kann von der Bereitung herrühren, indem salzsaures Gas mit überging, oder es kann durch die Einwirkung des Lichtes entstanden sein. Wenn der Gehalt an Salzsäure stark ist, dagegen an Chlor schwach, so zeigt eingetauchtes blaues Lackmuspapier eine entschiedene Röthung vor dem Bleichen. Ist aber das Chlorwasser sehr stark, so ist es schwierig, diese Erscheinung bestimmt wahrzunehmen. Schüttelt man Chlorwasser mit einem Ueberschuss von reinem metallischem Quecksilber, so bildet sich Calomel, welches von anhängendem Quecksilber grau gefärbt ist. Die Flüssigkeit ist von einem graublauen Pulver trübe gemacht, hat aber ihren Chlorgeruch vollständig verloren. Sie röthet nun blaues Lackmuspapier, wenn freie Salzsäure darin vorhanden war, indem diese auf metallisches Quecksilber und Calomel nicht einwirkt. Die filtrirte Flüssigkeit enthält keine Spur von Quecksilber, wenn dies in genügender Menge vorhanden war; dagegen giebt sie jetzt mit Silber- und Quecksilberoxydulsalzen einen Niederschlag, wenn freie Salzsäure vorhanden war. Wenn eine blosse Trübung entsteht, so macht dies das Chlorwasser noch

nicht unbrauchbar. In sorgfältig gegen Luft und Licht geschütztem Chlorwasser habe ich nach einem halbjährigen Aufbewahren noch keine merkbare Spur von Salzsäure wahrnehmen können.

Die Bestimmung des Chlorgehalts kann in der Art geschehen, dass man eine gewogene Quantität des Wassers in überschüssiges Ammoniak giesst, erwärmt, dann mit Salpetersäure übersättigt, und nun mit salpetersaurem Silber fällt. Aus dem getrockneten Chlorsilber bestimmt man den Chlorgehalt. Das Chlorsilber enthält 24,7 Procent Chlor.

Unter der Annahme, dass höchst gesättigtes Chlorwasser 2,75 Volumen dieses Gases, also 100 Gramme oder Cubikcentimeter Wasser 275 Cubikcentimeter Chlorgas enthalten, berechnet sich das Gewicht dieser 275 Cubikcentimeter zu 0,8718 Grammen. Diese entsprechen aber 3.5 Grammen Chlorsilber. Man kann also im höchsten Falle von 100 Gewichtstheilen Chlorwasser 3,5 Gewichtstheile Chlorsilber erhalten.

Eine einfachere, aber minder genaue Methode besteht darin, dass man das abgewogene Chlorwasser in überschüssiges Ammoniak giesst und das Ganze im Wasserbade eindampft. Man erhält Salmiak als Rest, dessen Gewicht man bestimmt.

Unter denselben Voraussetzungen, wie oben, kann man von 100 Gewichtstheilen Chlorwasser nur 2,5 Gewichtstheile Salmiak erhalten. Es versteht sich von selbst, dass ein Gehalt an Salzsäure als ein Fehler in diese Berechnung eingeht, indem die Salzsäure in beiden Fällen mit zu dem Resultate hinzutritt. Ein noch bestimmteres Verfahren besteht darin, dass man das Chlorwasser mit einer gewogenen Menge Eisenvitriol mischt, und dann mit übermangansaurem Kali den nicht oxydirten Theil des Eisenvitriols abtitrirt. Indessen sind so genaue Untersuchungen nicht am Orte, so lange die Aertzte das Chlorwasser noch mit *Syrupus Violarum* und *Rubi Idaei* verordnen.

Das Chlorwasser ist als eine blosse Absorption des Chlorgases durch Wasser zu betrachten, indem das Chlor alle chemischen Eigenschaften in diesem Wasser, wie im freien Zustande besitzt, ja sogar die physikalischen bis auf die Farbe vollkommen übereinstimmen.

Die Entwickelung des Chlorgasses aus Braunstein und Salzsäure beruht darauf, dass der Sauerstoff des Braunsteins sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser verbindet, und andererseits Chlor und Mangan daraus entstehen. Von dem in Freiheit gesetzten Chlor kann aber bei einer erhöhten Temperatur nur die Hälfte mit dem Mangan in Verbindung bleiben, und nur die eine Hälfte des in der Salzsäure enthaltenen Chlors wird im freien Zustande gewonnen.

Der Braunstein enthält 2 Atome Sauerstoff auf 1 Atom Mangan. Die davon in Freiheit gesetzten 2 At. Chlor können mit dem Mangan nicht in Verbindung bleiben, und es dunstet schon in der Kälte viel Chlor aus. Durch Erwärmung wird aber der Rest der einen Hälfte vollständig ausgetrieben, indem nun Manganchlorür, verunreinigt durch Eisenchlorid aus dem Eisenoxydgehalte des Braunsteins, in Lösung zurückbleibt.

Das Chlorwasser ist ein sehr wirksames Arzneimittel, und muss in vollkommener Gute immer vorhanden sein. Es muss in gläsernen Flaschen, die mit sehr gut schliessenden Stöpseln versehen sind, aufbewahrt werden. Diese Flaschen werden mit schwarzem Lacke überstrichen und im Keller in einem hölzernen Kasten oder steinernen Topfe aufbewahrt. Es ist nicht zweckmässig, dasselbe in der Officin vorräthig zu halten, weil es hier zu sehr der Erwärmung ausgesetzt ist. Zweckmässig ist es, den Vorrath in mehreren kleinen Flaschen vertheilt aufzubewahren, weil durch das Anbrechen einer Flasche immer Luft hinein tritt, und dadurch Chlorgas deplacirt wird.

Liquor Ferri acetici. Essigsaure Eisenoxydflüssigkeit.

Nimm: Anderthalb Chloreisenflüssigkeit sechs Unzen,
destillirtes Wasser sechs Pfund,
füge plötzlich unter Umrühren
zehn Unzen ätzende Ammoniakflüssigkeit oder soviel hinzu, dass das Ammoniak vorwalte.

Den Niederschlag sammle auf Leinwand und presse ihn gut ausgewaschen gelinde, dann umgebe die Leinwand mit Fliesspapier und wiederhole die Pressung, so lange das Papier davon feucht wird.

Die etwa vier bis vier und eine halbe Unze betragende Masse bringe sogleich in eine Flasche und giesse darauf
concentrirten Essig sieben Unzen,
schüttele das Gefäss zuweilen um, bis nur eine sehr kleine Menge des oxydirten Eisens ungelöst übrig ist. Dann colire durch Leinwand und bewahre in einem geschlossenen Gefässe.

Sie sei von rothbrauner Farbe, vom specif. Gew. 1,140 bis 1,145. Sie enthält 8 Procent Eisen oder 11,43 Procent oxydirtes Eisen.

Diese Bereitungsmethode ist ganz zweckmässig zu nennen. Man verdünnt die Eisenchloridlösung mit der vorgeschriebenen Menge Wasser in einem grossen steinzeugenen Topfe und giesst das Ammoniak in einem starken Strahle unter Umrühren hinzu. Rothes Lackmuspapier muss von der Flüssigkeit deutlich gebläuet oder noch so lange Ammoniak zugesetzt werden, bis diese Erscheinung eintritt. Man rührt nun noch einigemale stark um und lässt absetzen. Es ist zweckmässig, den Niederschlag durch Decantation möglichst von der Salmiaklösung zu befreien, ehe man ihn auf ein Colatorium bringt. Nachdem einigemal abgegossen ist, setze man noch etwas freies Ammoniak hinzu, rühre um, und lasse damit einige Zeit stehen. Es ist dies zum Zwecke, die letzten Spuren von Chlor, die möglicher Weise als basisches Chloreisen in dem Niederschlage enthalten sein könnten, zu entfernen.

Nachdem noch einmal so viel als möglich abgegossen ist, bringe man den rothen Schlamm auf ein Colatorium Man wählt dazu ein dichtes Leinen auf einem Tenakel ausgespannt, oder noch besser einen genähten Sack. Auf dem Tenakel kann man noch nachwaschen, in dem Sacke aber nicht, weshalb man letzteren nur anwenden darf, wenn bereits vollständig ausgewaschen ist. Nachdem alles freiwillig abgelaufen ist, was ablaufen konnte, fasst man die vier Zipfel des Colatoriums, und bindet lose unter denselben zusammen. Es läuft nun noch einmal viel Wasser ab. Jetzt bindet man dichter über dem Niederschlage und fest zu, und bringt das Ganze in die Schraubenpresse. Diese muss jedoch sehr langsam angezogen, und dem Wasser hinlänglich Zeit zum Abrinnen gelassen werden, da ohne diese Vorsicht der Sack unvermeidlich zerreissen und der Niederschlag hervorquellen würde. Es bleibt dann nichts übrig, als die Arbeit mit einem neuen Colatorium zu wiederholen. Je trockener die Masse wird, desto stärker kann man pressen, so dass man endlich den ganzen Druck der Presse geben kann, ohne den Sack zu zerreissen. Die noch feuchte Masse wird aus dem Leinen herausgenommen, und bei gewöhnlicher Temperatur in dem concentrirten Essig gelöst. Wenn man eine gute starke Flasche anwendet, so kann

man durch kräftiges Schütteln mit dem Essig die vollständige Vertheilung der festen Eisenoxydhydratklumpen bewerkstelligen. Man lässt absetzen, um zu sehen, ob die ungelöste Schicht des Eisenoxyds noch bedeutend ist, in welchem Falle noch Essigsäure zugesetzt wird. Beträgt es aber nur sehr wenig mehr, so filtrirt man in's Standgefäss ab.

Das in dieser Art bereitete Präparat ist sehr dauerhaft. Man hat sich unendliche Mühe gegeben, ein haltbares Product zu erzielen, und alle Fällungsmittel, ausser dem Ammoniak, dazu in Vorschlag gebracht. Aetzkali, einfach und doppelt kohlensaures Natron und Kali sind empfohlen worden. Die fünfte Auflage der preussischen Pharmacopoe hatte Aetzkali vorgeschrieben. Dabei ereignete es sich häufig, dass, wenn das Präparat eine Zeit lang gestanden hatte, sich alles Eisenoxyd absetzte, oder die Masse gallertartig gestand. Dies rührte immer von einem Rückhalt an feuerbeständigem Alkali her. Besonders wurde die Zersetzung durch Wärme befördert.

In der *Pharmacopoea universalis* habe ich Aetzammoniak auschliesslich empfohlen, und diese Methode hat in der neuen Pharmacopoe Platz gegriffen. Das so bereitete Präparat hat sich niemals zersetzt. Es wird weder in verdünntem noch concentrirtem Zustande durch Kochen zersetzt. Fügt man aber nur eine Kleinigkeit von essigsaurem Kali hinzu, so trübt sich die Flüssigkeit augenblicklich und alles Eisenoxyd scheidet sich vollständig ab. Die Flüssigkeit erscheint nach dem Filtriren bei genügender Menge des essigsauren Kalis ganz farblos. Tröpfelt man eine Lösung von essigsaurem Kali in eine verdünnte Lösung von essigsaurem Eisenoxyd, so findet in der Kälte keine Wirkung Statt. Erhitzt man in einem Glasröhrchen, so bemerkt man die Trübung entstehen, wenn die Flüssigkeit eben ins Kochen gerathen will. Jede Dampfblase, die aufsteigt, erzeugt eine dicke Flocke von Eisenoxyd. Nach kurzem Kochen ist alles Eisenoxyd gefällt. Was die Hitze rasch bewirkt, geschieht durch längere Zeit bei niedriger Temperatur. Der Rückhalt des Eisenoxyds an feuerbeständigem Alkali, selbst im essigsauren Zustande, brachte jedesmal diese Wirkung hervor. Die Beobachtungen darüber waren so schwankend, weil das Auswaschen so sehr ungleich geschah. Das Eisenoxyd ist eine so lockere schlammige Masse, dass, wenn es auf einem Colatorium liegt, nach tagelangem Auswaschen immer noch unberührte salzige Stellen im Innern sich befinden können.

Die Erklärung des Vorganges ist folgende. Das Eisenchlorid besteht aus 1 Atom Eisen und 1½ Atom Chlor. Kommt Ammoniak zu dieser Lösung, so tritt eine Zersetzung von Wasser ein. 1½ Atome Wasserstoff treten an 1½ Ammoniak, um damit Ammonium zu bilden, welches sich mit den 1½ At. Chlor des Eisens verbindet. Die 1½ At. Sauerstoff, welche an jenen Wasserstoff gebunden waren, treten an das 1 At. Eisen und bilden damit Eisenoxyd. Dieses ist unlöslich, und das gebildete lösliche Chlorammonium wird durch Auswaschen entfernt. Das möglichst durch Pressen getrocknete Eisenoxyd löst sich durch einfache Verbindungsfähigkeit in der zugesetzten Essigsäure zu einer braunrothen Flüssigkeit auf. Vollkommen getrocknetes oder erhitztes Eisenoxyd löst sich gar nicht in Essigsäure auf. Aus diesem Grunde muss das Eisenoxyd noch im feuchten Zustande aufgelöst werden. Im trockenen oder festen Zustande lässt sich dieses Salz nicht darstellen.

Liquor Ferri chlorati. Eisenchlorürlösung.

Liquor Ferri muriatici oxydulati. Liquor Chloreti ferrosi.

Nimm: Eisen in Drahtform zwei Unzen,
bringe es in eine genügend weite Flasche und füge hinzu

Chlorwasserstoffsäure zehn Unzen,
destillirtes Wasser fünf Unzen.

Die Flasche soll, unter öfterem Umschütteln, vier und zwanzig Stunden an einen lauwarmen Ort hingestellt werden, dann soll die Flüssigkeit von dem nicht gelösten Eisen durch eine rasche Filtration getrennt werden und nach Zusatz von

zehn Tropfen Chlorwasserstoffsäure

in zwei Unzen fassenden, wohl verschlossenen Gläsern bewahrt werden.

Sie sei klar, grün von Farbe, von einem specif. Gewichte von 1,250 bis 1,255.

Sie enthält 10,8 Procent metallisches Eisen.

Man wählt zur Darstellung dieses Präparates einen Kolben, in welchen man die Ingredienzien hineinbringt. Nachdem die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, erhitzt man die Masse noch eine Zeitlang im Dampfbade, um alle freie Säure zu sättigen, dann filtrirt man rasch in die Gefässe, worin das Präparat aufbewahrt werden soll. Diese müssen vorher gut ausgewählt und mit gut schliessenden Stöpseln versehen sein.

Es ist fast zweckmässiger hier Korkstopfen anzuwenden, da diese im Allgemeinen besser schliessen als Glasstopfen. Wenn das Präparat nur Chlorür enthalten soll, so kann man folgenden leichten Handgriff anwenden. In die Flasche, welche das ganze Filtrat fassen kann, bringe man die vorgeschriebenen zehn Tropfen reiner Salzsäure und fülle jetzt die ganze Flasche mit kohlensaurem Gas, welches man durch eine fast auf den Boden reichende Glasröhre aus einem kleinen Gläschen, mittels Salzsäure und Kreide entwickelt, hineinstreichen lässt. Die kleineren Flaschen füllt man ebenso und stellt sie verstopft hin. Nun filtrirt man rasch in das grössere Gefäss, mischt durch Schütteln mit der Säure und vertheilt sogleich in die kleineren Gläschen; diese füllt man vollkommen an und bewahrt sie horizontal liegend.

Der Vorgang bei dieser Arbeit ist folgender. Die Salzsäure besteht aus Chlor und Wasserstoff. Das Eisen hat eine grössere Verwandtschaft zum Chlor als der Wasserstoff; es tritt deshalb an dessen Stelle, indem dieser als Gas in Freiheit gesetzt wird. Die neue Verbindung, Eisenchlorür, ist ein Haloidsalz, weil das Eisen basischere Eigenschaften als der Wasserstoff besitzt. Das Eisenchlorür bildet eine hellgrüne Lösung wie Eisenvitriol, krystallisirt in grünblauen Krystallen und geht durch Erhitzen in ein wasserleeres und farbloses Pulver über. Es besteht aus 1 At. Eisen (27) und 1 At. Chlor (35,4), hat also das Atomgewicht 62,4. Es zieht leicht Sauerstoff aus der Luft an, besonders wenn es feucht ist. Der kleine Zusatz von Salzsäure, welchen die Pharmacopoe vorschreibt, soll die Oxydation verhindern, wenigstens wird sie dadurch weniger sichtbar, indem sich nun kein Oxyd ausscheidet, sondern als Chlorid aufgelöst bleibt. Die Berechnung der Stärke gründet sich auf den Gehalt der Salzsäure; die Pharmacopoe giebt denselben zu 24,35 Procent wasserleerer Säure an. 1 At. Salzsäure (36,4) nimml 1 At. Eisen (27) auf. Die angewandten 10 Unzen Salzsäure enthalten, zu 24,35 Procent berechnet, 2,435 Unzen wasserleere Salzsäure und diese verbinden sich nach dem Verhältniss von 36,4 zu 27 mit 1,826 Unzen Eisen. Dafür tritt aber 1 At. Wasserstoff aus, welcher den 27sten Theil des Eisens, also $\frac{1,826}{27} = 0,068$ beträgt. Das Product besteht also aus den angewandten 15 Unzen Flüssigkeit, das aufgenommen 1,826 Unzen Eisen, weniger

dem entwichenen Wasserstoff, 15 + 1,826 — 0,068 = 16,758. In diesen 16,758 Unzen Flüssigkeit sind nun 1,826 Unzen Eisen enthalten, welches genau 10,8 Procent ausmacht.

Man hat bei diesem Präparate zunächst auf das specifische Gewicht zu sehen, sodann etwa noch, ob es keine Schwefelsäure enthalte, welche in der Salzsäure enthalten sein konnte. Ein stärkerer Gehalt an Eisenchlorid giebt sich durch eine gelblich grüne Färbung mit Ammoniak zu erkennen. Eine Reaction mit Blutlaugensalz ist zu scharf.

Liquor Ferri sesquichlorati.
Anderthalbchloreisenflüssigkeit.

Liquor Ferri muriatici oxydati. Liquor Chloreti ferrici.

Nimm: Eisenchlorürlösung zwölf Unzen,
Salzsäure drei Unzen.

Nachdem sie in einem porcellanen Gefässe erwärmt worden, füge allmählig hinzu

Salpetersäure drei und eine halbe Unze

oder soviel, dass ein Tropfen dieser Flüssigkeit mit einer verdünnten Lösung des rothen Kaliumeisencyanids weder eine grüne noch blaue Farbe hervorbringt.

Die Flüssigkeit soll bei gelinder Wärme verdampfen, bis die Masse in der Kälte erstarrt. Diese soll in sechs Unzen destillirten Wassers gelöst werden, unter Zufügung von soviel Salzsäure, als zur Lösung des ausgeschiedenen unter Anwendung von Wärme erforderlich ist. Dann soll die Lösung auf sechs Unzen eindampfen, und eine und eine halbe Unze destillirtes Wasser oder soviel hinzugefügt werden, dass das specif. Gewicht 1,535 bis 1,540 sei. Sie soll filtrirt und in einem mit gläsernem Stöpsel versehenen Glase aufbewahrt werden.

Es sei eine braungelbe Flüssigkeit, von Eisenchlorür und Salpetersäure frei und von dem angezeigten specif. Gewichte.

Sie enthält 16,66 Procent metallisches Eisen.

In der eben mitgetheilten Vorschrift ist »jeder Zoll« ein Fehler. Zunächst soll die im vorigen Artikel beschriebene Eisenchlorürflüssigkeit, welche bereits mit der Hälfte ihres Salzsäuregehaltes an Wasser verdünnt ist, genommen werden. Es ist kein Grund vorhanden, hier eine verdünnte Flüssigkeit anzuwenden, da nachher eine Eindampfung stattfinden soll, diese letztere also um so viel länger dauern muss. Die Verdünnung bewirkt ein grösseres Volum der Flüssigkeit, und da die Oxydation ohnehin mit Aufbrausen verbunden ist und man eine sehr geräumige Porcellanschale anwenden muss, so wird man durch das grössere Volum der Flüssigkeit um so eher in Verlegenheit gerathen. Nachdem die Oxydation geschehen ist, soll die Flüssigkeit durch Verdampfen so weit eingeengt werden, dass sie in der Kälte gestehe (*concrescat*). Diese Vorschrift ist sehr unbestimmt. Die Pharmacopoe ist zur Unzeit mit Angabe der Eindampfungstemperatur freigebig gewesen, und an einem wirklich passenden Orte übersieht sie es. Das *Kali aceticum*, welches ohne Zersetzung die trockene Schmelzung erträgt, und

von einer Temperatur von 200° R. (250° C.) nicht im geringsten verändert wird, soll bei 40—48° R. (50—60° C.) eingedampft werden, während beim Eisenchlorid eine gelinde Wärme empfohlen wird, also nicht einmal der Gebrauch des freien Feuers ausgeschlossen wird. Es musste hier unbedingt die Anwendung des Dampfbades zur Eindampfung empfohlen werden, wobei eine Zersetzung des Eisenchlorids gar nicht stattfindet. Alsdann wären auch die folgenden Operationen des Säurezusatzes und abermaligen Eindampfens von selbst weggefallen. Die erstarrte Masse soll in sechs Unzen destillirten Wassers unter Zusatz von Salzsäure aufgelöst werden, damit sich das ausgeschiedene Pulver wieder löse; dieses letztere ist Eisenoxyd. Die Pharmacopoe setzt also voraus, dass trotz der angewandten gelinden Wärme dennoch eine Zersetzung des Salzes stattgefunden habe. Dies tritt auch bei Anwendung von freiem Feuer, und wenn es noch so gelinde war, fast jedesmal ein. Das ausgeschiedene Eisenoxyd löst sich aber in freier zugesetzter Salzsäure wegen der grossen Menge des noch gelösten Eisenchlorids nur sehr schwierig auf. Die Absicht der Pharmacopoe, den Fehler gut zu machen, ist ersichtlich, aber sie wird auf diesem Wege nicht erreicht. Nachdem das Eisenchlorid gelöst ist, soll wiederum eingedampft werden, und dann wieder mit Wasser verdünnt werden. Dies ist ein planloses Hin- und Hertasten. Was hindert denn, dass bei dem zweiten Eindampfen sich nicht wieder Eisenoxyd ausscheidet und dass alle Operationen noch mehrmal wiederholt werden müssen? Warum konnte man nicht das erste Mal gerade in der richtigen Menge Wasser lösen und nach dem Absetzen des Oxyds abgiessen? Zu welchem Zwecke soll die erhaltene zweite Lösung auf 6 Unzen abgedampft und dann mit 1½ Unzen Wasser verdünnt werden? Konnte man nicht einfacher nur auf 7½ Unzen abdampfen lassen? Wozu überhaupt das Anschiessen lassen, wenn man nicht durch Abgiessen der Mutterlauge die freie Salpetersäure entfernen wollte, wovon gar nichts gesagt ist? Das Präparat soll frei von Salpetersäure sein, und doch giebt die Pharmacopoe keine Mittel an die Hand, wie dies bewirkt werden könne, indem die Säure, wenn sie überhaupt im Ueberschusse vorhanden war, beständig darin bleibt. Endlich soll die Flüssigkeit von 1,535 specif. Gewicht noch filtrirt werden, was andeutet, dass sich noch einmal Eisenoxyd ausgeschieden haben könnte. Eine so schwere und scharfe Flüssigkeit lässt sich nicht filtriren, weil sie fast jedesmal das Filtrum zerfrisst und zerreisst. Sie kann nur durch Absetzenlassen und Abgiessen klar erhalten werden. Alle diese kleinen Misere rühren zum grossen Theil davon her, dass zu wenig freie Salzsäure der Eisenchlorürlösung zugesetzt ist. In 15 Unzen Eisenchlorürlösung des vorigen Artikels sind 10 Unzen Salzsäure enthalten; in den 12 Unzen derselben Flüssigkeit, die in diesem Artikel vorgeschrieben sind, sind demnach 8 Unzen Salzsäure enthalten. Nun muss aber im Minimum die Hälfte dieser Salzsäure noch zugesetzt werden, wenn bei einer Oxydation des Oxyduls sich kein Oxyd ausscheiden soll. Statt dieser 4 Unzen hat aber die Pharmacopoe nur 3 Unzen; es ist also nicht einmal Salzsäure genug vorhanden, um das halbe Atom Chlor herzugeben, geschweige denn diejenige Menge, welche bei dem vorgeschriebenen Eindampfen die überschüssige Salpetersäure zerstören soll. Es müssten also statt 3 mindestens 5 Unzen Salzsäure zugesetzt werden.

Wenn wir vorläufig das Princip der Darstellung nach der Pharmacopoe beibehalten wollen, so lassen sich zwei gleich gute Wege einschlagen.

Man löse Eisenfeile in reiner unverdünnter Salzsäure in der Wärme, zuletzt durch Kochen unterstützt, auf, und filtrire in eine sehr geräumige Porcellanschale. Zur Lösung setze man noch etwas mehr als die Hälfte der Salzsäure, welche zuerst angewendet wurde, erhitze die Flüssigkeit stark und tröpfle nun rauchende Salpetersäure hinzu, welche nicht chlorfrei zu sein braucht. Die Flüssigkeit nimmt eine olivengrüne, zuletzt dunkelbraungrüne Farbe an, indem das von der Oxydation eines Thei-

les des Eisenchlorürs entwickelte Salpetergas (NO_2) von dem noch nicht zersetzten Eisenchlorür gebunden gehalten wird. Das Zusetzen der Salpetersäure muss in sehr kleinen Antheilen geschehen, indem sich gegen Ende das gebundene Salpetergas mit dem eben entstandenen zugleich losreisst, und dadurch die Flüssigkeit selbst aus grossen Gefässen übersteigt. Unter heftiger Entwickelung von Salpetergas verwandelt sich die braungrüne Farbe in eine tiefgelbe. Ein Ueberschuss von Salpetersäure ist fast jedesmal dabei, jedoch wird derselbe durch die spätere Erhitzung mit der noch freien Salzsäure entweder zersetzt, oder durch die Krystallisation ausgeschieden.

Die Flüssigkeit wird jetzt in einer weiten Porcellanschale auf dem Wasserdampfbade unter Anwendung des Rührers eingedampft, bis eine dickliche braunrothe Flüssigkeit erhalten ist und diese wird an einen möglichst kühlen Ort wohl bedeckt zur Krystallisation hingestellt. Die Krystalle können in einer beliebig grossen Menge destillirten Wassers aufgelöst werden, um eine klare Lösung von bestimmter Stärke zu erhalten.

Die zunächst liegende Veränderung in dieser Vorschrift besteht darin, dass man statt reiner Salzsäure rohe rauchende anwendet. Die constanteste Verunreinigung dieser Säure ist jene mit Eisenchlorid, welche schon die gelbe Farbe verräth. Diese ist aber hier ganz ohne alle Bedeutung. Andere Verunreinigungen, wie mit Chlor oder schweflige Säure, sind ebenfalls zu übersehen, da jene mit Chlor nichts schadet und die schweflige Säure sich während des Erwärmens verflüchtigt. Es ist deshalb nur die Schwefelsäure zu beachten, welche wegen ihrer kleinen Menge in der Mutterlauge bleiben kann. Da übrigens eine schwefelsäurefreie rohe Salzsäure im Handel vorkommt, so kann man sich derselben zweckmässig bedienen. Im Falle diese aber nicht zur Hand steht, ist es immer vortheilhafter, nach der Auflösung zu verdünnen und mit vorsichtig zugesetzter Chlorbaryumlösung zu fällen. Man hat denn doch immer den Vortheil des stärkeren Angriffs und des kleineren Volums der concentrirten Säure gegen die verdünnte. Ich habe auf diese Weise grosse Mengen eines schwefelsäure- und barytfreien Präparates dargestellt. Es ist daher kein Grund vorhanden, weshalb man nicht die rohe Salzsäure anwenden könnte. Die Oxydation des Oxydulsalzes oder des entsprechenden Chlorürs und die Eindampfung wird, wie oben beschrieben, vorgenommen. Es bleibt aber die Oxydation mit Salpetersäure immer eine sehr unangenehme und widerwärtige Arbeit. Dieselbe wird ganz vermieden, wenn man statt metallischen Eisens das natürliche Oxyd desselben in der Salzsäure auflöst. Ich wundere mich nur, dass diese Vorschrift nicht aufgenommen worden ist, da ich dieselbe schon im Jahre 1839 *) ausführlich beschrieben und empfohlen habe. Seit dieser Zeit habe ich dieselbe häufig in ziemlich grossem Maassstabe in Anwendung gebracht, und dieselbe jedesmal vollkommen bewährt gefunden. Es muss diese Methode den Herausgebern der Pharmacopoe entweder unbekannt geblieben sein, oder sie haben dieselbe niemals in Ausführung gebracht, um ihre Zweckmässigkeit zu erproben.

Als Rohmaterial zur Darstellung des Eisenchlorids bediene ich mich des Blutsteines oder auch des Brauneisensteines. Derselbe darf, mit Salzsäure übergossen, kein Aufbrausen zeigen und, damit erwärmt, kein Chlor entwickeln. Den Eisenstein erhitze man in freiem Feuer zwischen Kohlen bis zum Glühen und werfe ihn in diesem Zustande in kaltes Wasser. Er wird dadurch viel leichter pulverisirbar und löslicher in Säuren. Darauf wird er gestossen und durch ein feines Sieb durchgeschlagen. Das erhaltene Pulver vermische man in einem Kolben mit einer sehr verdünnten Salzsäure, schüttele zuweilen um, lasse

*) Annalen der Pharmacie, 29, 173.

absetzen und giesse die klare Flüssigkeit ab. Dadurch werden kleine Mengen kohlensauren Kalkes vorab entfernt.

Auf den Rest giesse man die vierfache Menge rohe rauchende Salzsäure, und lasse an einem warmen Orte unter öfterem Umschütteln längere Zeit stehen. Zuletzt setze man den Kolben noch eine Zeit lang in's Dampfbad. Nachdem das grobe ungelöste Pulver sich abgesetzt hat, giesse man die gesättigte Flüssigkeit ab, gebe von neuem Salzsäure auf und fahre so fort, bis sich der grösste Theil des rothen Eisenoxydes gelöst hat. Die direct abgegossene Flüssigkeit zeigte ein specif. Gewicht von 1,242; also nicht weit unter jenem, welches aus der Lösung des krystallinischen Salzes in gleich viel Wasser entsteht.

Den Rest im Kolben verdünne man mit etwas Wasser und bringe ihn auf ein Filtrum. Mit der abfliessenden Flüssigkeit verdünne man die Hauptlösung, damit sie um so vollständiger absetze. Nachdem sie sich klar abgesetzt hat, giesse man die überstehende Flüssigkeit in eine Flasche oder einen Kolben, erwärme sie im Wasserbade ziemlich stark und leite einen Strom Chlorgas hinein, um kleine Mengen von Chlorür, die sich nur aus einem Gehalte an Oxydul gebildet haben konnten, in Chlorid überzuführen Diese Mengen sind bei gutem Blutstein immer sehr gering, und in Bezug auf die therapeutische Wirkung ohne alle Bedeutung. Ich werde unten noch einmal auf diesen Punkt zurückkommen. Das Eindampfen der ganz klaren Flüssigkeit geschieht im Wasserbade unter Thätigkeit des Rührers mit einem gläsernen oder porcellanenen Spatel. Das Maass des Eindampfens findet nach Schätzung Statt. Man kann nach beiden Seiten zu viel thun. Hat man zu stark eingedampft, wobei sich aber kein Oxyd ausscheidet, so sind in der Flüssigkeit keine 12 Atome Wasser mehr enthalten. Es krystallisirt dann nach einiger Zeit ein Salz in durchsichtigen morgenrothen Tafeln mit 5 Atomen Wasser. Auf der Oberfläche, wo es Wasser aus der Kellerluft anziehen kann, bildet sich dann das gelbe 12fach gewässerte Salz. Setzt man der zu stark eingedampften und bereits erkalteten Flüssigkeit etwas Wasser zu, so erstarrt sie zuweilen in einer Viertelstunde zu einer gelben Salzmasse, wobei sich mir einmal die Salzmasse so erhob, dass sie die übergelegte Glasplatte in die Höhe hob und mit ihren Spitzen trug.

Das Krystallisiren lasse man in jedem Falle in einer mit einer Glasplatte bedeckten Schale, welche keine Verengerung des Randes hat, geschehen. Die gebildeten Krystallkrusten sitzen so fest an der Schale, dass sie sich nicht mechanisch trennen lassen, um so mehr als man Spatel von Eisen vermeiden muss, und solche von Holz und Horn nicht hart genug sind. Man muss also unter allen Umständen die Krystallkrusten abschmelzen, was im Dampfbade sehr leicht geschieht. Die feste, aus einem Kuchen bestehende Salzmasse zerschlägt man mit einem porcellanen Pistill, und bringt sie sogleich in weithalsige, gut verschliessbare Gläser. in welchen sie vollkommen trocken wird, indem die geschmolzenen Theile allmählig wieder erstarren. Hat man zu schwach eingedampft, so entstehen selbst nach mehreren Tagen im Keller auch am Rande keine Krystallwarzen. Man wiederholt dann die Operation des Eindampfens, bis die erwähnten Erscheinungen eintreten. Es giebt wenig Salze, welche so lange nachkrystallisiren. Lösungen, die sich im Keller in verschlossenen Flaschen ein halbes Jahr lang gehalten hatten, sind im Laufe der Zeit dennoch ganz und gar krystallisirt. Wenn die Salzlösung freie Salzsäure enthielt, so stösst sie nach der Bindung von 12 Atomen Krystallwasser wasserleere salzsaure Dünste aus. Die Krystallisation ist das einzige Mittel, die freie überschüssige Salzsäure, welche bei allen ferneren Verwendungen von Nachtheil ist, zu trennen und ein wirklich neutrales Salz von constanter Zusammensetzung herzustellen, und es ist deshalb ein Fehler der Pharmacopoe, dass sie dieses Mittel, welches ihr aus dem erwähnten Gesichtspunkte bestimmt vorgezeichnet war, unbeachtet gelassen hat. Sie ist sogar noch

weiter gegangen, indem sie die bereits einmal erstarrte Masse als Ganzes wieder zu lösen vorschrieb. Ich frage, aus welchem Grunde man überhaupt ein Anschiessen eines Salzes veranlasst, als um die Mutterlauge davon zu trennen. So wie das Erstarren hier vorgeschrieben wird, hat es ganz und gar keinen Sinn.

Die Pharmacopoe schreibt vor, dass von diesem Salze eine Lösung von hohem specifischen Gewichte vorräthig gehalten werde. Dies ist ein Fehler. Eine Salzlösung vom specif. Gewicht 1,5 krystallisirt immer nach einer gewissen Zeit in einem kühlen Raume. Man hat alsdann im Standgefässe Krystalle und und Lösung. Aus einer solchen Flüssigkeit von 1,5 specif. Gewicht war viel Salz herauskrystallisirt und die überstehende Salzlösung, die doch noch gesättigt sein musste, zeigte nunmehr das specif. Gewicht 1,49. Es lässt sich also diese Lösung ohne Veränderung gar nicht aufbewahren. Eine Lösung von 1 Thl. Salz in ½ Thl. Wasser hat das specif. Gewicht 1,41; in ¾ Thl. Wasser 1,335; in 1 Thl. Wasser 1,283; in 1½ Thl. 1,219 und in 2 Thln. Wasser 1,180 specif. Gewicht. Wenn demnach überhaupt eine Lösuug gehalten werden soll, so schlage ich vor, gleiche Theile Salz und Wasser zu nehmen und das specif. Gewicht auf 1,283 festzusetzen. Aus dieser Lösung krystallisirt nichts heraus.

Allein es ist fraglich, ob überhaupt eine Lösung dieses Salzes als officinell aufzunehmen sei. Ich stimme dagegen. Das Salz ist so ungemein löslich, dass man sich jederzeit aus dem festen Salze, welches eine ganz bestimmte Zusammensetzung hat, eine Lösung von bestimmtem Gehalte verschaffen kann. Zu dem *Spiritus Ferri chlorati aethereus* (Bestuschef's Nerventinctur) ist es zweckmässiger, das feste Salz als solches und keine Lösung zu nehmen. Zu allen anderen Präparaten, wobei es angewendet wird, als *Ferrum hydricum in aqua*, *Liquor Ferri acetici*, wird auch die Lösung nach der Vorschrift der Pharmacopoe stark verdünnt, es ist also ganz überflüssig, eine so sehr concentrirte Lösung vorräthig zu haben. Ein festes Salz kann man viel schärfer abwägen, als eine Flüssigkeit tariren, weil man vom Salze leichter abnehmen und zugeben kann, als dies beim Tariren einer Flüssigkeit üblich und möglich ist.

Die Eisenchloridlösung von dem geforderten hohen specif. Gewichte ist eine gelbbraune, etwas dickliche Flüssigkeit. Sie zeigt alle Erscheinungen eines Eisenoxydsalzes. Ein Gehalt von Schwefelsäure wird nach der Verdünnung mit Wasser durch Chlorbaryum angezeigt, indem alsdann ein weisser Niederschlag entsteht. Um Kalk aufzusuchen, fällt man eine kleine Menge der Flüssigkeit mit Ammoniak, filtrirt und setzt dem Filtrate ein kleesaures Salz zu. Ein weisser flitternder Niederschlag zeigt Kalk an.

Im festen Zustande ist es ein tief gelb gefärbtes, in Krusten und warzenförmigen Anhäufungen krystallisirtes Salz von bestimmter Zusammensetzung. Es zerfliesst ziemlich leicht, ist sehr löslich in Wasser, Weingeist und Aether, und hinterlässt, wenn es rein ist, beim Lösen keinen Rückstand. Es besteht aus 2 At. Eisen (56), 3 At. Chlor (106,2) und 12 At. Wasser (108), hat also das Atomgewicht 270,2. Seine Zusammensetzung ist an der oben angeführten Stelle von mir ermittelt und mitgetheilt worden.

Dieses Salz schmilzt sehr leicht in der Wärme. In einem verschlossenen Glase im Wasserbade erwärmt, zeigte sich schon anfangendes Schmelzen bei 32° R. (40° C.). Bei 40° R. (50° C.) schmolz es vollständig zu einer klaren, tief braun gefärbten Flüssigkeit. Das specif. Gewicht derselben zeigte sich, als sie am Boden eben anfing zu krystallisiren, zu 1,668. Beim Krystallisiren zog sich die Flüssigkeit bedeutend zusammen, und als das Gefäss bis an die Marke immer wieder mit geschmolzenem Salze nachgefüllt wurde, konnte das specif. Gewicht des Salzes selbst bestimmt werden. Es fand sich zu 1,82, also eigentlich nur um 0,285 höher als die Lösung der Pharmacopoe. Bei dieser kleinen Differenz des specif. Gewichts der Lösung vom Salz ist dieses Kriterium

gewiss kein zuverlässiges über den Gehalt an reinem Salze, so wie man auch nicht gern aus dem specifischen Gewichte des Salzes selbst auf seinen Gehalt schliessen würde.

Zuweilen erhält man tief morgenrothe flache Krystalltafeln. Dieselben enthalten nur 5 At. Wasser. Die Bedingungen ihrer Darstellung sind bedeutend schwieriger herbeizuführen. Es entsteht bei viel stärkerem Eindampfen im Wasserbade. Ganz sicher kann man aber das 12atomige Salz erhalten. Wegen seiner festen Zusammensetzung und der Leichtigkeit seiner Bereitung dient es als Grundlage einer Menge von Eisenpräparaten, welche Oxyd enthalten sollen, oder, wie die Nerventinctur, daraus bereitet werden sollen.

Die Pharmacopoe giebt an, die Lösung enthalte 16,66 Proc. metallisches Eisen. Da 1 At. Eisenchlorid 2 At. Eisen enthält, so entsprechen obige 16,66 Eisen nach dem Satze von 56 zu 270,2 einem Gehalte von 82,17 Procent an krystallisirtem Eisenchlorid mit 12 At. Wasser. Es sind also nur 17,83 Proc. Wasser zur Lösung darin enthalten.

H. Sandrock hat diese Bereitungsmethode im Archiv der Pharmacie (Bd. 74, S. 158) zum Gegenstande einer kritischen Beleuchtung gemacht, und dieselbe verworfen, während er auch die Bereitungsweise der Pharmacopoe tadelt. Ich bin genöthigt auf seine Ausstellungen hier einzugehen, um zu zeigen, dass die Methode nicht so ganz verwerflich ist, als er glaubt, und dass, wenn er statt zu tadeln, nur versucht hätte die kleinen Mängel zu verbessern, er mit grosser Leichtigkeit bedeutende Mengen eines chemisch reinen Salzes hätte darstellen können.

Gegen die Verunreinigung mit Salpetersäure, meint Sandrock, könne man sich im glücklichen Falle nur auf die Weise schützen, dass man nur so viel Salpetersäure zusetze, als zur Zerlegung der hinzugesetzten Chlorwasserstoffsäure in Chlor und Wasser erforderlich ist. Das ist aber geradezu ganz unmöglich, da man während der ganzen Operation Salzsäure verloren hat, und auch die Stärke der Salpetersäure nicht genau bekannt ist. Er giebt dann auch selbst zu, dass bisweilen noch Chlorür zurückbleibe. Was soll aber damit geschehen? Da man seine Menge nicht kennt, so bleibt nichts übrig, als Salpetersäure im Ueberschuss zuzusetzen; und dann folgt von selbst die ganze Reihe von überflüssigen Operationen, welche die Pharmacopoe vorschreibt.

Sandrock legt keinen Werth auf die Temperatur des Abdampfens, weil sich »Eisenoxyd jedesmal bildet, schon deshalb, weil Chlorwasserstoffsäure entweicht und Salpetersäure vorhanden ist«. Auf ein wenig mehr Eisenoxyd käme es nicht an. Sandrock ist hier auf einem ganz falschen Wege. Ich dampfe keine salpetersäurehaltige Flüssigkeit, sondern reines Chlorid ein, erhalte also auch kein Eisenoxyd, ausser durch unvorsichtiges Erhitzen, und habe deshalb ein grosses Interesse, die ganz klare Flüssigkeit auch klar zu halten. Er kann sich also jetzt wohl erklären, warum ich auf die Temperatur des Wasserbades ein so grosses Gewicht lege, und es ist ganz ungerechtfertigt, dass er mir die Beobachtung einer bestimmten Temperatur als überflüssig vorwirft, die ihm bei seinem Verfahren nichts genutzt hat, aber doch nutzen würde, wenn er eine genügende Menge Salzsäure genommen hätte. Salpetersäure fällt nur Eisenoxyd, wenn es an freier Salzsäure fehlt. Durch Erhitzen auf freiem Feuer kann man aber auch aus reinem Chlorid Eisenoxyd ausscheiden. Das planlose Hin- und Hertasten der Pharmacopoe ist also vorhanden, weil sie auf freiem Feuer eindampfen lässt, wodurch sich Oxyd niederschlägt, weil sie dieses wieder auflösen, wieder eindampfen und noch einmal mit Wasser verdünnen lässt, ohne den allergeringsten Schutz gegen einen Gehalt an freier Salzsäure. Wenn es der Pharmacopoe um ein möglichst reines Präparat zu thun war, so musste sie schon aus diesem Grunde die Krystallisation annehmen. Das Filtriren der sehr con-

centrirten Lösung halte ich aber für ganz überflüssig, da man durch Sedimentiren ganz klare Lösungen erhält, und da die concentrirten Eisenchloridlösungen das Filtrirpapier geradezu erweichen und zum Platzen bringen. Ich werde mich jedoch in keiner Weise »ereifern«, wenn Sandrock es vorzieht zu filtriren.

Sandrock meint, wenn man genau nach der Pharmacopoe arbeite, erhalte man ein Product, welches »keine freie Chlorwasserstoffsäure in namhafter Menge« enthalte. Das ist eine ganz unbegründete Behauptung, da Herr Sandrock nicht sagt, wodurch er das gefunden habe. Im Gegentheil, eine Flüssigkeit in der ausgeschiedenes Eisenoxyd durch Zusatz von Salzsäure wieder gelöst worden ist, enthält immer viel freie Salzsäure, weil ein bedeutender Ueberschuss von Salzsäure zur Lösung nöthig ist. In einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium zersetzt Salzsäure den kohlensauren Kalk nicht mehr, in einer concentrirten Lösung von Zinkvitriol greift Schwefelsäure das metallische Zink nicht mehr an, und in einer concentrirten Lösung von Eisenchlorid löst sich Oxyd nur in einem sehr grossen Ueberschuss von Salzsäure. Hat man nur eine schwache Trübung von Eisenoxyd, so müssten wenige Tropfen Salzsäure diese wegnehmen; allein das geschieht nicht, man muss viel Salzsäure zusetzen, ehe die Trübung verschwindet, und der Umstand, dass erfahrungsmässig alle nach der Pharmacopoe bereiteten Flüssigkeiten von 1,5 specif. Gewicht wirklich krystallisiren, könnte Herrn Sandrock nach seiner eigenen Ansicht die Anwesenheit von viel Salzsäure darthun.

Will man sich ein *Oleum Martis per deliquium* machen, so erhält man allerdings eine Flüssigkeit, die nicht mehr krystallisirt, weil sie keine freie Salzsäure enthalten kann; allein alsdann hat man ja schon das krystallisirte Salz gehabt, und es ist dann einfacher, das trockene Salz aufzubewahren und dasselbe im Augenblick des Gebrauches zu lösen, als es zu einer Flüssigkeit von unbestimmtem Gehalte zerfliessen zu lassen. Dieses *Oleum* enthält übrigens nicht, wie Sandrock meint, ein Salz von 5 At. Wasser, sondern dieses entsteht, wenn man so weit eindampft, dass keine 12 Atome Wasser mehr in der ganzen Masse enthalten sind. Das 5atomige Salz erstarrt mit Wasser zu 12atomigem, aber nicht umgekehrt. Das darüber von Sandrock Gesagte ist absolut falsch. Ein zerflossenes 12atomiges Salz kann nicht mehr krystallisiren, ausser in starker Kälte.

Endlich kommen noch die kleinen möglichen Beimengungen des Blutsteins zur Sprache, die aber ebenfalls durch die Krystallisation grösstentheils beseitigt werden, bei Sandrock aber, der die Krystallisation nicht versucht hat, darinnen bleiben. Einen Gehalt an Eisenoxydul hatte ich schon frühzeitig bemerkt, und durch Anwendung von Chlorgas beseitigt. Es kommt bei allen Dingen auf ihren Zweck an. Bei der medicinischen Anwendung von Eisenpräparaten ist nichts gleichgültiger, als wenn ein Oxyd kleine Spuren eines anderen hat. Wir haben viele Präparate, welche beide Oxyde des Eisens enthalten, wie das *Ferrum carbonicum*, das *Aethiops martialis*, das *Extractum Ferri pomatum*, das *Ferrum phosphoricum*, andere erscheinen als reine Oxydul- oder Oxydsalze resp. Chlorür und Chlorid. Einen Unterschied in der Wirksamkeit hat die Medicin noch nicht nachgewiesen, und das metallische Eisenpulver wirkt wie das Chlorid, wenn es einmal assimilirt ist.

Es ist deshalb in medicinischer Beziehung ganz gleichgültig, ob das Chlorid kleine Spuren von Chlorür, wie das Chlorür immer kleine Mengen Chlorid, enthält. Wie unschädlich ein kleiner Gehalt an Chlorür in dem Salze ist, geht aus seiner Anwendung zum *Spiritus Ferri chlorati aethereus* hervor, wo die ganze Menge wieder in Chlorür verwandelt wird. Um den häuslichen Frieden zu erhalten, kann man dieses Chlorür durch Chlor in Chlorid verwandeln, ohne dass davon der Vortheil des Blutsteins wegfällt; denn es macht einen grossen Unterschied, ob man ½ bis 1 Procent Chlorür oder die ganze Menge in Chlorid

zu verwandeln habe. 4 Gramme Blutstein in Salzsäure gelöst, mit Wasser verdünnt, entfärbten 2 Cub.-Cent. einer Lösung von übermangansaurem Kali, von welcher 18 Cub.-Cent. $\frac{1}{4}$ Gramm metallischen Eisens entsprachen. Obige 4 Gramme Blutstein enthielten also soviel Chlorür als 0,028 Gramme metallischem Eisen entsprechen, welche 0,7 Proc. ausmachen. Man hat also noch nicht den hundertsten Theil derjenigen Menge Chlor zu erzeugen, welche nothwendig wird, wenn man das Salz aus metallischem Eisen darstellt, und dann mit Chlor behandelt, welche Methode ich ebenfalls der Oxydation mit Salpetersäure vorziehe. Nach vorhandenen Analysen steigt der Oxydulgehalt der Eisenoxyde bis zu $1\frac{1}{2}$ Proc. Es giebt aber Fälle in welchen der kleine Gehalt an Chlorür absolut entfernt werden muss; diese sind analytischer Natur, wenn man z. B. Phosphorsäure oder metallisches Kupfer mit Eisenchlorid titriren will. Bei einer solchen Gelegenheit fand ich den Gehalt des Blutsteins an Oxydul und habe mich desselben in der bezeichneten Art entledigt. Man kann sich demnach durch kleine Modificationen der Arbeit von diesen kleinen Beimengungen, sowohl der Säure als des Eisenoxyds, mit Leichtigkeit frei halten, wenn man überhaupt mehr die Absicht hat, etwas besser zu machen, als zu tadeln. Ob aber Jemand eine Methode für angenehmer und bequemer halte und sie in Ausführung bringe, kann mir ganz gleichgültig sein, denn es ist nur sein eigener Schaden, wenn er eine schlechtere und umständlichere wählt. Für solche, die nach Recepten arbeiten, giebt es keine Chemie.

Liquor Hydrargyri bichlorati corrosivi.

Aetzende Quecksilbersublimatlösung.

Liquor Hydrargyri muriatici corrosivi.

Nimm: Aetzenden Quecksilbersublimat,
gereinigten Salmiak, von jedem vier und zwanzig Gran,
löse es in
zwei Pfund destillirten Wassers.
Filtrire und bewahre mit der grössten Sorgfalt auf.
Sie sei klar und farblos.

Ueber die Bereitung ist kaum etwas zu sagen. Man nimmt die Lösung in einem Kolben oder passenden Glase vor, nöthigenfalls durch etwas Wärme unterstützt, und filtrirt unmittelbar in's Standgefäss.

Der ätzende Quecksilbersublimat löst sich leichter in Salmiaklösung als in reinem Wasser, weil beide Salze zusammen eine chemische Verbindung eingehen, welche krystallisirbar ist. Bei gleichen Gewichtstheilen beider Salze kommen fast 3 At. Salmiak auf 1 At. Sublimat. Die reine Verbindung, welche krystallisirbar ist, besteht aus gleichen Atomen Sublimat und Salmiak ($Cl_2\,Hg\,N\,H_4$, Atomgewicht 188,8). Die officinelle Lösung dieses Salzes mit Ueberschuss an Salmiak führte lange den Namen Alembrothsalz und Salz der Weisheit.

Liquor Hydrargyri nitrici.
Salpetersaure Quecksilberoxydullösung.

Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Mercurius nitrosus. Liquor Nitratis hydrargyrosi.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber vier Unzen;
bringe sie in eine Porcellanschale und giesse hinzu
vier Unzen Salpetersäure,
dann stelle sie an einen nicht warmen Ort vierundzwanzig Stunden hin.

Die entstandenen Krystalle trenne, wasche sie mit einer kleinen Menge Wasser, dem der zwanzigste Theil Salpetersäure beigemischt ist, ab und trockene sie gut unter Vermeidung jeder Erwärmung zwischen Fliesspapier.

Von diesen Krystallen löse eine Unze in
acht Unzen destillirten Wassers, welchen
drei und ein halber Scrupel Salpetersäure
beigemischt sind, filtrire, und, wenn es nöthig ist, füge so viel destillirtes Wasser hinzu, dass das specif. Gewicht = 1,100 sei, bewahre in einem wohlverschlossenen Gefässe mit der grössten Sorgfalt auf.

Sie sei klar, von salpetersaurem Quecksilberoxyd frei.

Bei der Bereitung des salpetersauren Quecksilberoxyduls hängt sehr viel von der Art und Weise der Behandlung ab. Es können sich nämlich Salze von ungleicher Zusammensetzung bilden. Wenn überschüssiges Quecksilber mit kalter Salpetersäure zusammenkommt, so entsteht sogleich eine Wechselwirkung. Die Salpetersäure wird zersetzt, Stickoxydgasdämpfe entweichen und allmählig schlagen sich krystallinische Salzkrusten auf das noch ungelöste Metall nieder. Anfänglich, wo noch Säure im Ueberschuss vorhanden ist, bildet sich das neutrale salpetersaure Quecksilberoxydul ($Hg_2 O + N O_5 + 2 H O = 280$). Es ist ist dies das Salz, welches die Pharmacopoe erzeugt haben will, weshalb sie auch die Einwirkung nur 24 Stunden andauern lässt. Bleibt Alles längere Zeit stehen, so bilden sich immer basischere Verbindungen, indem das noch ungelöste Quecksilber sich allmählig in Oxydul verwandelt, welches von dem bereits gebildeten neutralen Salze zu einem basischen Salze aufgenommen wird. Es entsteht alsdann das $^2/_3$ salpetersaure Quecksilberoxydul, welches die Zusammensetzung $3 Hg_2 O + 2 N O_5 + 3 H O = 759$ hat, grosse wasserhelle Säulen darstellt und noch unzersetzt in wenig Wasser löslich ist. Durch Behandlung mit vielem Wasser zerfällt dieses Salz in ein sich lösendes saures Salz und in ein ungelöst bleibendes gelbes Pulver, welches halb-salpetersaures Quecksilberoxydul ist ($2 Hg_2 O + N O_5 + H O = 479$). Dieses letztere Salz entsteht auch theilweise, wenn man das uranfängliche Gemenge sehr lange Zeit mit einander stehen lässt. Es bilden sich alsdann gelbe Punkte in dem Salze, die häufig von fein vertheiltem metallischen Quecksilber in der Mitte grün gefärbt erscheinen. In jedem

Falle bleibt über dem gebildeten Salze eine saure Mutterlauge stehen, und es wird um so weniger Salz erhalten, als man die Einwirkung kürzere Zeit hat dauern gelassen. Von den verschiedenen Methoden, dieses Salz zu bereiten, scheint mir die folgende die grösste Menge des Salzes und in ganz gleicher Zusammensetzung zu liefern. Man stellt das Quecksilber mit der Salpetersäure, die mit der doppelten Menge Wasser verdünnt ist, in die Kälte hin und lässt die Einwirkung sehr lange dauern. Wenn sich die Menge des Salzes nicht mehr vermehrt noch verändert, erwärmt man das Ganze gelinde, um eben noch Auflösung hervorzubringen. Dann filtrirt man sogleich in eine Porcellanschale und lässt krystallisiren. Beim Erwärmen löst sich alles gebildete basische Salz in der noch vorhandenen freien Salpetersäure und das ungelöste Quecksilber rinnt wieder in Tropfen zusammen. Was jetzt aus der Lösung herauskrystallisirt, ist nur das neutrale Salz, dem keine Spur von Oxydsalz beigemischt ist. Die überstehende Flüssigkeit giebt durch gelindes Verdampfen zwar noch einmal Krystalle, allein es ist zweckmässiger, dieselbe durch Eindampfen und starkes Erhitzen auf Quecksilberoxyd zu verarbeiten.

Die Lösung dieses Salzes soll nun noch besonders vorgenommen werden. Man bewirkt dieselbe am besten in einem Mörser, welcher einen guten Ausguss hat. Die Krystalle werden zerrieben und mit einem Theile des destillirten Wassers, welches vorher mit der vorgeschriebenen Menge Salpetersäure versetzt ist, übergossen und eine Zeit lang innig abgerieben. Die erhaltene Lösung giesst man sogleich auf das Filtrum. Auf den Rest des Salzes giesst man nach und nach unter tüchtigem Reiben das angesäuerte Wasser hinzu und fährt damit bis zu Ende fort.

Bei dieser Lösung findet eine Zersetzung Statt, ein saures Salz löst sich und ein basisches bleibt zurück. Durch den Zusatz der freien Säure geht auch dieses nach und nach in das saure Salz über und löst sich. Ein Gehalt an Quecksilberoxyd wird dadurch gefunden, dass man die verdünnte Lösung des Salzes mit reiner Salzsäure oder Kochsalzlösung fällt und das Filtrat auf Quecksilberoxyd prüft. Ammoniak giebt einen Niederschlag von weissem Präcipitat, Schwefelwasserstoff eine erst weisse, zuletzt schwarz werdende Fällung, die in Salpetersäure nicht löslich ist. Beide Erscheinungen dürfen nicht eintreten.

Liquor Kali acetici. Essigsaure Kaliflüssigkeit.

Liquor Terrae foliatae Tartari. Liquor Acetatis kalici.

Nimm: Reines kohlensaures Kali fünf Unzen,
concentrirten Essig dreizehn Unzen

oder so viel zur Neutralisation gehört. Die Flüssigkeit soll erwärmt, dann filtrirt und so viel destillirtes Wasser zugegossen werden, dass das Gewicht des Ganzen achtzehn Unzen beträgt.

Sie sei klar, farblos, von einem specif. Gewichte von 1,175 bis 1,180. Sie enthält 33,3 Procent essigsaures Kali.

Diese Bereitungsmethode unterscheidet sich von der früheren darin, dass gar kein Eindampfen der Salzlösung stattfindet, sondern unmittelbar das essigsaure Kali in der Lösung erzeugt und auf's specifische Gewicht gestellt wird. Sie ist insofern einfacher und zweckmässig zu nennen, indem das Eindampfen

und Austrocknen der Salzlösung, welches umständlich und mühsam ist, ganz umgangen wird. Da ferner reine Substanzen zu diesem Präparate verwendet werden, so ist auch eine vorgängige Ausscheidung von Kieselsäure nicht nothwendig. Im Uebrigen siehe *Kali aceticum*.

Liquor Kali carbonici. Kohlensaure Kaliflüssigkeit.

Oleum Tartari per deliquium. Liquor Carbonatis kalici.

Nimm: Reines kohlensaures Kali, welches sehr gut ausgetrocknet ist, ein Pfund,

löse es in

zwei Pfund destillirten Wassers

und filtrire.

Sie sei klar, farblos, von einem specifischen Gewichte von 1,330 bis 1,335.

Die Lösung kann in einem Kolben, einem Becherglase oder einer passenden Flasche vorgenommen werden. Sie wird sogleich in's Vorrathsgefäss filtrirt.

Bei einem Versuche gaben 8,355 Gramme einer Flüssigkeit von 1,3325 specif. Gewicht einen Rückstand von 2,72 Grammen reinen, wasserleeren, kohlensauren Kalis in einem Platintiegel geglüht. Dies beträgt 32,4 Procent, was sehr gut mit der Vorschrift stimmt, welche $1/3$ oder 33,3 Procent ausgeben würde. Der Zusatz, dass das kohlensaure Kali *optime siccatum* sein müsste, ist nicht überflüssig, indem wir bei *Acetum concentratum* gesehen haben, dass ein nur trocken erscheinendes kohlensaures Kali 10 Procent Wasser enthalten kann. Dieses Salz würde nicht das specif. Gewicht des Textes geben, und man müsste noch Salz hinzufügen und sich alsdann lediglich an das specif. Gewicht halten. Im Uebrigen siehe *Kali carbonicum*.

Liquor Kali hydrici.

Aetzkaliflüssigkeit, Kalihydratflüssigkeit.

Liquor Kali caustici. Lixivium causticum. Liquor Hydratis kalici.

Nimm: Gereinigtes kohlensaures Kali zwei Pfund,
bringe es in ein eisernes Gefäss und giesse darauf

siedend heisses gemeines Wasser das Zehnfache.

Koche es, indem allmählig

frisch gebrannter Kalk ein Pfund,

der mit der dreifachen Menge gemeinen Wassers in einen etwas flüssigen Brei verwandelt ist, hinzugefügt wird, bis eine kleine herausgenommene Menge der klaren Flüssigkeit auf Zusatz von Salzsäure nicht mehr aufbraust. Die Flüssigkeit, in wohl zu verschliessende Glasflaschen eingebracht, soll nach dem Absetzen abgegossen werden und eindampfen, bis vier Unzen desselben

genau ein Glas füllen, welches drei Unzen destillirtes Wasser fasst.

Bewahre sie in Glasflaschen, die mit Glasstöpseln verschlossen sind.

Sie sei klar, farblos oder etwas gelblich gefärbt, von Kohlensäure so viel als möglich befreit. Specif. Gewicht 1,335 bis 1,340.

Dies in dem Texte beschriebene Verfahren der Darstellung des Aetzkalis ist bis auf die Concentration sowohl den Verhältnissen als der Behandlungsweise nach vollkommen zweckmässig zu nennen. Wir geben über die Ausführung einige nähere Andeutungen.

Den Kalk lösche man in einer irdenen Schüssel, wie schon an einer andern Stelle (Bd. I, S. 197) beschrieben wurde, durch Uebergiessen mit der ganzen Menge des vorgeschriebenen Wassers.

Das kohlensaure Kali löse man in einem passenden gusseisernen Kessel, dessen Form in Fig. 20. dargestellt ist, in dem zehnfachen Gewichte Wasser und bringe das Gemenge in lebhaftes Aufsieden. Man füge jetzt mit einem eisernen Spatel oder silbernen Löffel einen Theil des Kalkbreies hinzu, und lasse eine Zeit lang tüchtig kochen. In gleicher Art wird allmählig die ganze Menge des Kalkbreies zugegeben und dann noch eine Weile das Kochen unterhalten. Dies muss bei offenem Gefässe geschehen, weil bei bedecktem Kessel die aufwallenden Blasen nicht durch Abkühlung springen und die Flüssigkeit alsdann leicht überkocht. Man macht nun eine kleine Probe, ob die Lauge vollkommen kaustisch ist. Zu diesem Zwecke schöpft man mit einem silbernen Löffel oder saugt mit einer Pipette etwas von der weissen Flüssigkeit auf ein kleines Filtrum, welches mit seinem Trichter auf einem Unzenglase steht. Wenn eine genügende Menge durchgelaufen ist, fügt man mit einem Male eine hinreichende Menge Salzsäure hinzu, um das Kali stark zu übersättigen. Zeigt sich hierbei ein Aufbrausen, so ist noch Kohlensäure in der Flüssigkeit enthalten, und man versucht es nun zuerst mit einem verlängerten Kochen. Bei Anwendung von gutem fetten Kalke tritt jedesmal durch verlängertes Kochen die Kausticirung ein. Sollte dies aber bei mehreren hinter einander angestellten Proben nicht der Fall gewesen sein, so muss man noch etwas Kalkbrei und zweckmässig auch etwas Wasser zusetzen und damit kochen, bis ein Zusatz von Salzsäure zu der filtrirten Flüssigkeit kein Aufbrausen mehr wahrnehmen lässt. Man lässt nun in dem bedeckten Kessel erkalten. Offenbar muss ein ziemliches Erkalten dem in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Ueberfüllen in Flaschen vorangehen, wenn diese nicht reissen sollen. Allein dieses Ueberfüllen ist ganz zu umgehen, wenn der Kessel mit einem gut schliessenden Deckel versehen ist. Ich lasse jedesmal im Kessel selbst erkalten und absetzen, und habe niemals gefunden, dass am andern Tage die geringste Spur Kohlensäure in der klaren Flüssigkeit vorhanden gewesen wäre. Die Flüssigkeit wird jetzt mit einem Heber aus Glasröhren, Fig. 21, (a. f. S.) in gläserne Flaschen abgezogen. Den Brei im Kessel koche man noch einmal mit der Hälfte des zuerst angewandten Wassers

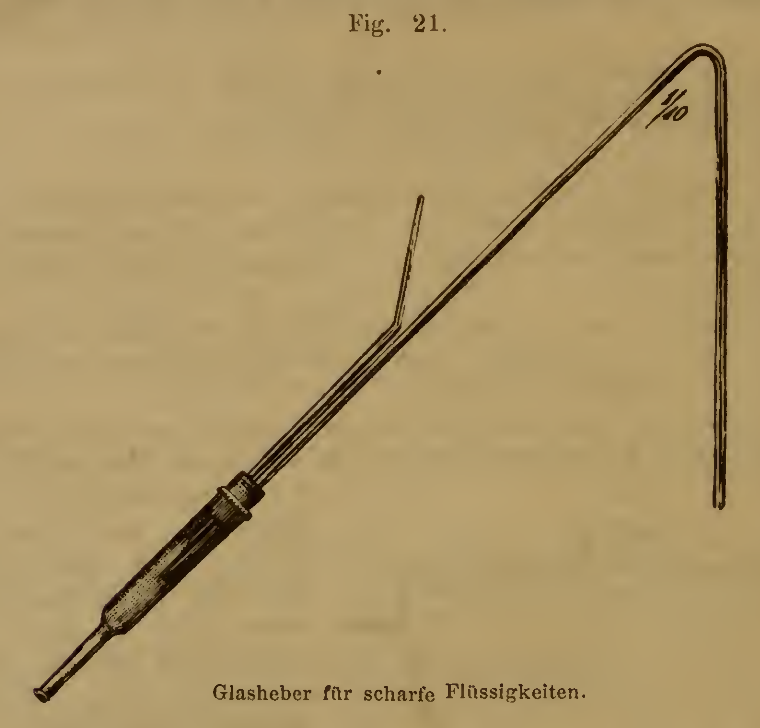
Fig. 20.



Gusseiserner Kessel.

auf und verfahre ebenso. Die abgezogenen Flüssigkeiten setzen in den Flaschen vollkommen klar ab. Jede Art von Coliren und Filtriren ist sorgfältig zu vermeiden. Man leert nun den Schlamm aus dem Kessel aus, reinigt diesen und

Fig. 21.



Glasheber für scharfe Flüssigkeiten.

kocht die verdünnten Flüssigkeiten darin bei lebhaftem Feuer ein. Das Feuer ist jedoch so zu reguliren, dass bei aufgesetztem Deckel nur Dämpfe entweichen, aber kein Ueberkochen stattfindet. Die innere Fläche des Deckels muss in jedem Falle sehr gut gereinigt sein. Die ausströmenden Dämpfe verhindern vollkommen den Zutritt der atmosphärischen Luft. Bei wirklichem Kochen ist die Verminderung des Volums auch bei aufsitzendem Deckel eben so gross, als wenn das Gefäss offen wäre. Nur die Verdunstung unter der Siedhitze wird durch Bedeckung verhindert.

Alle Pharmacopoeen schreiben ein Einkochen bis zum specif. Gewichte von 1,33 vor. Dies ist ein Fehler. Die Aetzkaliflüssigkeit wird in dieser grossen Concentration nicht anders als zur Bereitung des *Lapis causticus Chirurgorum* (*Kali hydricum fusum*) angewendet. In diesem Falle aber wird man nicht erst eine Lauge vom specif. Gewicht 1,33 darstellen und dann zum Eintrocknen übergehen, sondern man wird ohne Weiteres die dünne Flüssigkeit durch den Dichtigkeitsgrad von 1,33 hindurch zur Trockne einkochen. Man könnte einwenden, die Pharmacopoe schreibe zur ferneren Eindickung der Lauge von 1,33 die Anwendung eines silbernen Gefässes vor, erlaube dagegen die Bereitung der Lauge selbst in einem eisernen Gefässe vorzunehmen. Auf diesen Einwand ist zu entgegnen, dass die Lauge, welche zur Bereitung des Aetzsteins verwendet werden soll, schon viel früher in einem silbernen Gefässe eingedickt werden muss, wenn der Aetzstein recht weiss und rein werden soll, dass aber die Lauge, welche nicht zum Aetzstein gebraucht wird, überhaupt keine so hohe Concentration erhalten soll, weil sie doch nicht ohne Verdünnung angewendet wird. So wird z. B. zur Bereitung der *Sapo guajacinus* die Aetzkaliflüssigkeit mit ihrem doppelten Gewichte Wasser verdünnt. Dies Einkochen der Flüssigkeit und nachherige Verdünnen derselben ist doch offenbar eine verlorene Arbeit, abgesehen davon, dass gerade hierin eine Quelle der Verunreinigung durch Kohlensäure und Farbestoffe liegt. Ungleich zweckmässiger wäre es gewesen, das specif. Ge-

wicht der Lauge zu 1,19 zu bestimmen, und von diesem Punkte an das fernere Einkochen behufs Bereitung von Aetzstein in einer silbernen Schale zu verordnen. Durch das Einkochen der Lauge in einem eisernen Gefässe bis zum specif. Gewicht von 1,19, wobei sie ungefähr die halbe Stärke der officinellen Flüssigkeit hat, wird die Farbe der Flüssigkeit kaum verändert, nur sehr wenig oder gar keine Kohlensäure angezogen und das Aufbewahren in gläsernen Flaschen sehr erleichtert. Zu jedem officinellen Gebrauche ist diese Lauge stark genug. Ich habe seit Jahren trotz der Pharmacopoe keine andere Aetzkaliflüssigkeit im Gebrauche und finde dabei, unter Berücksichtigung, dass sie die halbe Stärke der officinellen hat, durchaus keine Collision. Ohnehin ist die einzige Anwendung derselben, welche sich in der Pharmacopoe vorfindet, jene zu *Sapo guajacinus*, und dazu ist kaum eine Flüssigkeit von absolut bestimmter Stärke nöthig, weil so viel *Resina Guajaci* darin gelöst wird, dass die *ultima portiuncula non soluta* übrig bleibt. Um dies zu erreichen, wird die Aetzkaliflüssigkeit von 1,19 specif. Gewicht mit der Hälfte ihres Gewichtes statt mit dem doppelten verdünnt.

Die bei der Bereitung vorgehende Zersetzung ist sehr einfach. Das kohlensaure Kali ist ein in Wasser lösliches Salz; der Aetzkalk ist ebenfalls in Wasser etwas löslich; kommt nun eine Lösung beider Körper mit einander in Wechselwirkung, so entsteht der unlöslichste Körper, welcher überhaupt aus Kohlensäure, Kali und Kalk sich bilden kann. Dieser ist aber kohlensaurer Kalk, und es geht daraus die Bildung von Aetzkali von selbst hervor, welcher ein sehr löslicher Körper ist. Im Verhältniss, als der gelöste Kalk durch die Kohlensäure des Kalisalzes gefällt wird, löst sich von neuem frischer auf und die Zersetzung schreitet fort. Dies ist der Grund, warum überhaupt die vollständige Zersetzung erst nach einiger Zeit eintritt, während, wenn der Kalk vollständig gelöst wäre die Zersetzung durch ein einmaliges Umschütteln vollendet wäre, wie dies wirklich bei Kalkwasser und kohlensaurem Kali der Fall ist. Das Wasser ist demnach der Ueberträger der Kohlensäure vom Kali an den Kalk, und es wird die Zersetzung um so schneller vor sich gehen, je mehr Wasser vorhanden ist, so wie sie denn auch bei vollständiger Lösung des Kalkes im Momente des Vermischens stattfindet. Es ist jedoch aus diesem Grunde die Menge des Wassers nicht über Gebühr zu vermehren, weil, wenn auch die Zersetzung dadurch schneller bewirkt wird, doch die nachherige Entfernung der Wassers durch Kochen ungleich länger dauert und mehr Mühe und Kosten veranlasst, als die etwas längere Zeit der Einwirkung bei einer geringeren Menge Wasser. Im Gegentheil ist aus den Gründen der Abkürzung des Einkochens und der dadurch erzielten grösseren Reinheit des Products die Menge des Wassers auf das Minimum herabzusetzen, wobei eben noch vollständige Zersetzung der beiden Stoffe stattfindet. Als diese Menge hat sich das 10- bis 12fache des kohlensauren Kalis durch Erfahrung herausgestellt, welches auch in der Pharmacopoe beibehalten ist.

Bei einer grösseren Concentration nimmt die Löslichkeit des Kalkes in der Lauge merkbar ab, und bei einer noch stärkeren Concentration löst sich der Kalk gar nicht mehr in der Lauge auf. Die Anziehung des Aetzkalis gegen das Wasser ist alsdann grösser als die des Kalkes. In einer Aetzkaliflüssigkeit von 1,185 specif. Gewicht löschte sich der gebrannte Kalk zwar noch, aber er löste sich nicht mehr. Die nach heftigem Umschütteln sich klar absetzende Flüssigkeit zeigte mit kleesaurem Ammoniak keine Spur einer Trübung. In stärkeren Aetzkalilösungen löscht sich der Kalk kaum mehr.

Dieses Resultat war vorauszusehen, nachdem das Factum bekannt war, dass bei mangelndem Wasser keine vollständige Kausticirung mehr stattfindet. Bis zu einem gewissen Punkte schreitet die Zersetzung allerdings vor, alsdann ist aber die Bildung von Aetzkali die Ursache, warum keine Bildung von Kalklösung (Kalkwasser) mehr stattfindet, und von hier an hört auch die Zersetzung auf.

Wäre Aetzkalk in einer concentrirten Lösung von kohlensaurem und ätzendem Kali löslich, so befänden sich Kohlensäure und Kalk beide in Lösung, was nach ihrer Natur nicht möglich ist.

Die Aetzkaliflüssigkeit muss in sehr gut schliessenden Flaschen aufbewahrt werden, wenn sie nicht bald Kohlensäure anziehen und dadurch verderben soll. Es ist sehr zweckmässig in einem solchen Falle, die Stopfen und Hälse der Flaschen zu poliren. Die Stopfen, welche polirt werden sollen, müssen vor allem mit dem feinsten Schmirgel ausgeschliffen werden, damit die Fläche des Stopfens ein sehr gleichförmiges und feines Korn erhalte. Dies Schleifen kann aus der Hand geschehen nach der in meiner pharm. Technik, 1. Aufl. 17. Capitel, 2. Aufl. 23. Capitel gegebenen Anleitung. Das Poliren des Stopfens kann nur gut auf der Drehbank geschehen. Will man sich dazu eines gewöhnlichen Drechslers bedienen, so hat man ihm nur die Anleitung zu geben. Der Stopfen wird mit seiner Platte in ein aufgesägtes Futter geklemmt und möglichst gerade rundlaufend eingepasst. Man nimmt nun zwei dünne elastische Brettchen von Holz so breit als die Länge des Stopfens beträgt, und sechs bis sieben Zoll lang. Diese bestreicht man mit dem feinsten Blutsteinpulver und etwas Wasser und lässt den Stopfen zwischen diesen Brettchen laufen, indem man sie auf beiden Seiten des Stopfens mit den Händen federnd zusammendrückt. Eine Zeit lang wird nass geschliffen, zuletzt aber ganz trocken, wobei man neue mit weichem Papier beklebte Brettchen anwenden kann. Anfänglich erscheint der Stopfen roth, von den feinen Eisenoxydstäubchen, welche sich in die Poren festsetzen. Je mehr aber die Politur eintritt, desto vollständiger schleifen sich diese Theilchen aus und der Stopfen wird durchsichtiger und farbloser. Selbst wenn man nicht den höchsten Grad der Politur erreicht, ist für den Zweck schon viel geleistet. Den Hals der Flasche schleift man mit einem passend gedrehten Konus von Holz in derselben Art aus. Diese Operationen sind im Ganzen mühsam und zeitraubend, besonders bei mangelnder Uebung.

Bei der Schwierigkeit, diese polirten Stopfen darzustellen, welche dennoch nicht das Eindringen von Luft verhindern, ziehe ich es vor, die Aetzkaliflüssigkeit in so zu sagen offenen Gefässen aufzubewahren, indem ich die Luft frei ein- und austreten lasse, und ihr nur auf dem Wege die Kohlensäure entziehe. Zu diesem Zwecke schliesse ich die Flasche mit einem in Wachs gekochten und warm eingesetzten Korkstopfen, durch welchen eine Glasröhre geht, die in ihrer Erweiterung mit einem Gemenge aus Aetzkalk und Glaubersalz gefüllt ist, welches auf einem Pausche Baumwolle ruht, Fig. 22. Es findet durch diese Röhre eine Ausgleichung des Luftdruckes im Inneren der Flasche mit der Atmosphäre Statt, welche gerade die Ursache der Kohlensäurezufuhr ist, und da auf diesem Wege die Bewegung der Luft ungehindert ist, so geht sie nicht neben dem Stopfen vor sich. Ich habe in dieser Art Barytwasser über ein Jahr lang ganz klar gehalten, dass nicht einmal die Wände der Flasche belegt waren. Statt des von Graham empfohlenen Gemenges von Glaubersalz und Aetzkalk kann man auch Natronkalk in groben Stücken nehmen. Man hat zu sorgen, dass sich das erste Gemenge nicht festsetze, indem es nachquillt. Nach einigen Tagen geschieht dies nicht mehr.

Fig. 22.

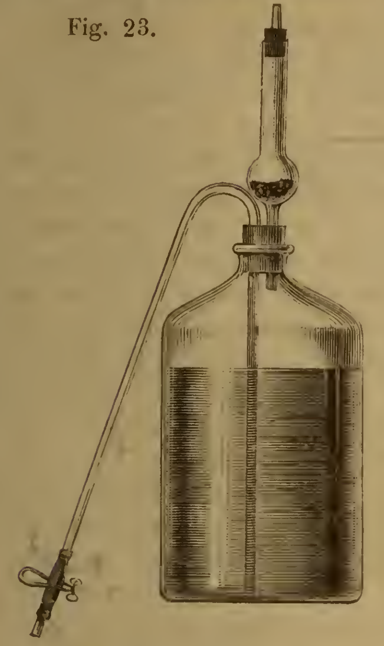


Aufbewahrung von Aetzkali.

Zum Zwecke der Anwendung kleiner Mengen von Aetzkali oder Aetznatron im Laboratorium bediene ich mich einer mit einem Heber versehenen Flasche, Fig. 23, welche ebenfalls durch eine Natronkalkröhre nach oben offen ist. Die Heberröhre ist mit einer kleinen Röhre aus vulcanisirtem Cautschuk versehen, welche durch eine elastische Klammer

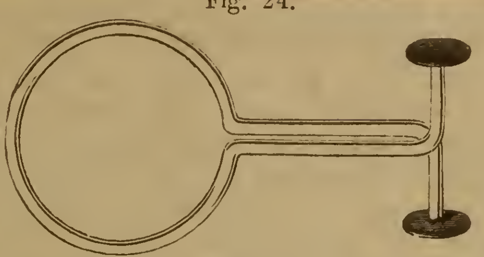
aus Messingdraht geschlossen gehalten wird. Das Ende der Cautschukröhre ist

Fig. 23.



Aufbewahrungsgefäss für Aetzkali mit Heber.

Fig. 24.



Quetschhahn.

mit einer kleinen gläsernen Ausflussröhre versehen. Die Klammer ist in Fig. 24 in natürlicher Grösse dargestellt. Wenn man die beiden Griffplättchen zusammendrückt, so öffnet sich die Cautschukröhre und ein dünner Strahl Flüssigkeit fliesst aus. Ohne die Flasche zu öffnen, kann man so von einem einzelnen Tropfen bis zu jeder Menge herauslassen.

Die Aetzkalilauge ist auf ihre Reinheit in mehrfacher Beziehung zu prüfen.

Zuerst ist ihr specif. Gewicht festzustellen, welches nach bekannten Methoden geschieht.

Wenn die Lauge klar abgesetzt hat, so kann sie bei der officinellen Concentration keinen Kalk enthalten. Kohlensaurer Kalk würde als weisser Niederschlag erscheinen, ätzender Kalk im Ueberschusse ebenso. In Auflösung kann er nicht vorhanden sein. Man ersicht daraus, dass es ohne Nutzen ist, der Lauge etwas Kalkhydrat beizumengen, um die etwa eindringende Kohlensäure aufzunehmen, weil eine solche Zersetzung doch nicht stattfindet. Schwefelsaures Kali wird nach Uebersättigung mit Salz- oder Salpetersäure durch Chlorbaryum gefunden, welches in diesem Falle einen starken weissen Niederschlag giebt. Das schwefelsaure Kali soll schon möglichst aus dem kohlensauren Kali entfernt sein. Bei einer starken Concentration scheidet sich auch das schwefelsaure Kali aus, wie Liebig nachgewiesen hat. Unterdessen ist es doch einfacher, das kohlensaure Kali möglichst von schwefelsaurem Kali zu befreien. Ein kleiner Rückhalt schadet der Anwendbarkeit des Präparates nicht, indem das Reinsein von diesem Salze auch in der Pharmacopoe nicht verlangt wird.

Kohlensäure wird durch Aufbrausen beim Zusatz einer freien Säure im Ueberschuss erkannt. Ein schwaches Aufbrausen findet bei jeder nicht frisch bereiteten Aetzlauge Statt.

Chlorkalium wird nach Uebersättigung mit Salpetersäure durch Silbersolution angezeigt, indem sich alsdann der bekannte weisse Niederschlag bildet.

Kieselerde wird nach Sättigung mit Salzsäure, Eindampfen und Wiederauflösen in Wasser an der zurückbleibenden weissen, in Säuren unlöslichen Erde erkannt. Bei dem Verhältnisse von gleichen Theilen kohlensaurem Kali und Kalk ist sehr viel Kalk im Ueberschuss vorhanden. Dieser verbindet sich mit der in dem kohlensaurem Kali etwa vorhandenen Kieselerde zu unlöslichem kieselsaurem Kalke. Verdünnt man eine Lösung von reinem Wasserglase mit Wasser und fügt Kalkwasser hinzu, so trübt sich das Gemenge augenblicklich und ein reichlicher Niederschlag von kieselsaurem Kalke bildet sich. Der in dem Gemenge vorhandene überschüssige Kalk ist aber in solcher Menge darin vorhanden, dass jeder in dem gereinigten kohlensauren Kali mögliche Gehalt von Kieselerde davon aufgenommen werden kann. Selbst bei dem Verhältniss von $^3/_4$ Kalk wird dieser Bedingung vollkommen entsprochen, wenn der Kalk rein ist.

Salpetersaures Kali wird schwieriger erkannt, da überhaupt diese Säure schwer zu entdecken ist. Beim Uebersättigen mit Schwefelsäure und Einkochen in einer Glasröhre mit Kupferfeile zeigen sich zuletzt die rothen Dämpfe der salpetrigen Säure, die am besten von oben gesehen und erkannt werden können.

Eine tief braune Farbe zeigt Gehalt von Moder an, und verräth eine nicht sorgfältige Bearbeitung. Jede Berührung mit organischen Stoffen giebt zu dieser Färbung Veranlassung. In der von mir empfohlenen Methode findet eine solche nicht Statt. Nichts desto weniger tritt bei zunehmender Concentration eine schwache Färbung der Lauge ein, obgleich weit weniger intensiv als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Es rührt diese Farbenveränderung von den während der Arbeit in die Flüssigkeit hineinfallenden organischen Theilchen, Staub von den Kleidern, in der Luft schwebenden Infusorienkeimen und ähnlichen Ursachen her. Wenn die Farbe nicht zu tief ist, so kann man bei der in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Concentration nichts dagegen einwenden. Eine Lauge von dem specif. Gewicht 1,19 kann man fast farblos darstellen.

Ueber das specif. Gewicht verschieden starker Lösungen des Kalihydrats in Wasser giebt die folgende Tafel von Dalton Rechenschaft, deren Richtigkeit durch Versuche, welche in Otto's Laboratorium angestellt wurden, bestätigt worden ist.

Tabelle über den Gehalt der Kalilauge an Kali bei verschiedenem specifischem Gewichte von Dalton.

Specif. Gewicht.	Procente Kali.	Specif. Gewicht.	Procente Kali.
1,68	51,2	1,32	26,3
1,60	46,7	1,28	23,4
1,52	42,9	1,23	19,5
1,47	39,6	1,19	16,2
1,44	36,8	1,15	13,0
1,42	34,4	1,11	9,5
1,39	32,4	1,06	4,7
1,36	29,4		

Liquor Myrrhae. Myrrhenflüssigkeit.

Statt des *Liquamen Myrrhae.*

Nimm: Myrrhenextract eine Unze,
löse es in
fünf Unzen destillirten Wassers.
Colire die Flüssigkeit nach dem Absetzenlassen.
Sie sei von braungelber Farbe und trübe.

Diese Auflösung ist sehr dem Verderben unterworfen. Man kann also nicht fordern, dass dieselbe immer vorräthig gehalten, sondern nur vorkommenden Falles nach dieser Vorschrift angefertigt werde. Die Auflösung darf trüb sein, weil sie ätherisches Oel enthalten soll.

Liquor Natri hydrici. Aetznatronflüssigkeit.

Liquor Natri caustici. *Liquor Hydratis natrici.*

Sie soll wie Aetzkaliflüssigkeit bereitet werden, nur dass rohes kohlensaures Natron vier Pfund, gemeines Wasser zwan-

zig Pfund und frisch bereiteter Kalk ein Pfund genommen werden.

Es sei von derselben Beschaffenheit wie die Aetzkaliflüssigkeit und werde auch auf dieselbe Weise aufbewahrt.

Ueber die Bereitungsart dieses Präparats siehe den Artikel *Liquor Kali hydrici*. Das ganze Verfahren wird genau in derselben Art, wie dort ausgeführt, und die Erklärung ist auch dieselbe. Weil das kohlensaure Natron als leicht krystallisirbares Salz viel reiner als das kohlensaure Kali ist, so wird auch das Aetznatron reiner und enthält von salz- und schwefelsauren Salzen häufig nur kleine Mengen, von Kieselerde aber niemals eine Spur.

Auch die Aetznatronflüssigkeit ist viel zu concentrirt, um rein sein zu können. Ihre hauptsächlichste Anwendung ist zur *Sapo medicatus*. Ich werde unter diesem Artikel ein Verfahren beschreiben, mit einer verdünnten Lösung eine viel reinere und schönere Seife darzustellen, als mit der sehr starken Flüssigkeit durch blosses Vermischen und Stehenlassen. Die neue Pharmacopoe hat die Aussalzungsmethode zwar angenommen, aber unter nicht praktischer Manipulation, indem Bildung und Ausscheidung der Seife in einer Operation geschehen können.

Liquor Plumbi hydrico-acetici. Bleiessig.

Acetum plumbicum. Acetum saturninum. Liquor Plumbi acetici basici.

Nimm: Gereinigtes essigsaures Bleioxyd sechs Unzen, vermische es durch Reiben genau mit zwei Unzen vorher geglühter und fein gepulverter Bleiglätte.

Bringe alles in eine Flasche und füge allmälig
zwanzig Unzen destillirtes Wasser
hinzu, damit das Gefäss voll werde.

Stelle dasselbe verschlossen hin unter öfterem Schütteln bis der Bodensatz weiss wird und beinahe gelöst ist. Dann filtrire und bewahre mit Sorgfalt auf.

Es sei eine klare, farblose Flüssigkeit, von Kupfer frei und durch Zusatz von Arabischgummi-Schleim gerinnbar.

Specif. Gewicht = 1,235 bis 1,240.

Diese Vorschrift weicht von jener der fünften Auflage nur unbedeutend ab. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass sie geglühte Bleiglätte statt gemeiner käuflicher, dafür aber auch ein Drittheil weniger als die fünfte Auflage nimmt. Diese Veränderung ist sehr zu loben, indem sie das Präparat bestimmter und von den wechselnden Mengen kohlensauren Bleioxyds in der Glätte unabhängig macht. Alle Bleiglätte, welche lange an der Luft gelegen hat, besonders solche, die nass gemahlen, geschlämmt und getrocknet wurde, enthält nicht unbedeutende Mengen kohlensauren Bleioxyds, das sich durch einfache Affinität gebildet hat.

Da nun das kohlensaure Bleioxyd nicht vom Bleizucker aufgelöst wird, so ist die Quantität des reinen Bleioxyds um diese Menge vermindert und für den Zweck des basischen Salzes verloren. Die Pharmacopoe lässt deshalb das Blei-

oxyd vorher glühen und fein pulverisiren. Diese Arbeit kann man mit sehr ungleichem Erfolge ausführen, je nachdem man sie anstellt. Wollte man die Glätte in einem Tiegel zum Glühen erhitzen, so würde sie unvermeidlich schmelzen, sehr schwer und nur theilweise aus dem Tiegel zu entfernen sein und nun noch einmal gepulvert werden müssen. Man erhält aber die Bleiglätte fein gepulvert im Handel, und es ist die Operation des Mahlens und Schlämmens der Bleiglätte keine Arbeit, die der pharmaceutische Laborant dem Fabrikanten entziehen möchte, um so weniger als bei der Wohlfeilheit des Stoffes auch nicht leicht eine Beimischung zu befürchten ist, die der Apotheker nicht auf den ersten Schlag entdecken könnte. Will man gepulverte und geschlämmte Bleiglätte des Handels durch Erhitzen von Kohlensäure befreien, so muss man sich hüten dieselbe zu schmelzen, weil man sonst die erste Mühe und Kosten des Pulverns verlieren würde, und in die Lage käme, dieselbe selbst wiederholen zu müssen, während man ohne dies die gepulverte Glätte des Handels benutzen kann. Man verfährt zu diesem Zwecke am besten in der folgenden Art.

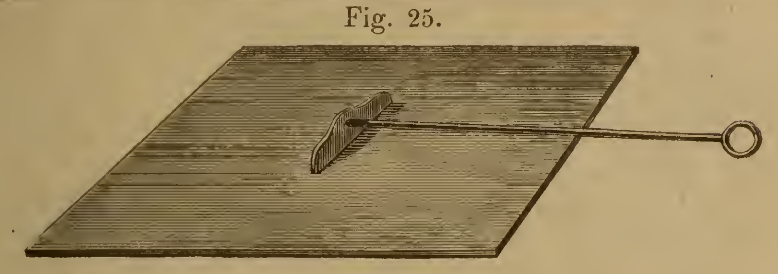
Einen eisernen Grapen mit flachem Boden und sehr niedrigen Wänden, wie er oben zur Sublimation der Benzoësäure empfohlen worden ist, und wozu man im concreten Falle denselben gebrauchen kann, setze man auf einen kleinen Ofen und erhitze seinen Boden mit Feuer von trockenem Holze oder Steinkohlen. Nun werfe man acht bis zehn Unzen geschlämmte Bleiglätte hinein, vertheile sie gleichmässig, und rühre sie nach einiger Zeit mit einem eisernen Spatel um. Der Boden des Grapens kommt bis zum Dunkelrothglühen, wobei die Glätte noch nicht schmilzt, dagegen das kohlensaure Bleioxyd vollkommen zerstört wird. Unter öfterem Umrühren bemerkt man, dass die untersten Schichten der Glätte eine dunkelbraune Farbe angenommen haben. Diese rührt von der kleinen Menge Mennige her, welche jede Glätte enthält und wovon sie ihre röthliche Farbe ableitet. Die Mennige wird aber bekanntlich in der Hitze, ohne Zersetzung zu erleiden, ganz schwarz, und nimmt in der Kälte ihre hochrothe Farbe wieder an. Diese dunklere Färbung der Glätte ist ein Zeichen, dass die Zersetzung des kohlensauren Bleioxyds vor sich geht oder bereits vor sich gegangen ist, und wenn alle Partikelchen des Gemenges durch das Umrühren an dieser Färbung Theil genommen haben, so ist das Brennen der Glätte vollendet.

Man macht eine Probe, indem man aus den obersten Schichten des Pulvers eine kleine Menge herausnimmt, in ein Reagensgläschen bringt, mit wenigen Tropfen destillirten Wassers befeuchtet und nun eine starke Salpetersäure zusetzt. Wenn sich selbst beim Umrühren keine Gasbläschen mehr entwickeln und kein Aufbrausen mehr hören lässt, so hat man den Beweis, dass die Glätte genügend erhitzt worden ist. Dies geschieht aber noch unter der Temperatur des Schmelzens. Nach dem Erkalten hat die Glätte nichts von ihren äusseren Eigenschaften, die sie besessen, verloren. Man leert den Grapen in eine irdene Schüssel oder eiserne Pfanne aus, füllt ihn aufs Neue mit einer gleichen Menge Bleiglätte und wiederholt die Arbeit. Die gebrannte Glätte bewahrt man in starken gläsernen Flaschen auf, die mit Korkstöpseln luftdicht verschlossen sind. In Papiersäcken würde sie allmählig wieder Kohlensäure anziehen. Es ist zweckmässig, bei einmal zusammengestelltem Apparate und geheiztem Grapen die Arbeit so oft zu wiederholen, dass man mit dem Producte eine geraume Zeit ausreicht. In einem Vormittage kann man ganz leicht 5 bis 6 Pfund Bleiglätte brennen.

Noch schneller fördert die Arbeit, wenn man eine gusseiserne Platte von etwas mehr als einem Fuss im Geviert auf einem passenden Ofen von unten durch Flammfeuer erhitzt, während man das Bleioxyd mit einem Schüreisen, wie es bei manchen Steinkohlenfeuerungen beigegeben ist, Fig. 25, fleissig hin und her rührt. Wenn es gahr gebrannt ist, was man nach kurzer Uebung an

der blossen Färbung sieht, streicht man es mit dem Schüreisen in eine untergehaltene Schüssel ab und giebt neues Bleioxyd auf.

Fig. 25.



Röstplatte.

Ich habe denselben Versuch auch mit reinem Bleiweiss wiederholt, und dabei ein noch etwas helleres, ausserordentlich feines und sehr lösliches Bleioxyd erhalten, was keine Spur von Kohlensäure mehr enthielt. Die Farbenwandlung fängt ebenfalls auf dem Boden des Grapens oder der Röstplatte an, und wird, durch Zerdrücken mit einem Pistill und Rühren mit einer Harke, durch die ganze Masse verbreitet. Man macht dieselbe Probe mit Salpetersäure, wie oben mit der Glätte.

Auch Dr. Herzog hat auf den Gehalt der Glätte an kohlensaurem Bleioxyd aufmerksam gemacht, und sie in einer Sorte sogar bis zu 14 Procent darin gefunden. Man kann die Bestimmung der Kohlensäure in dem Apparate von Fresenius und Will durch den Verlust bei der Zersetzung durch starke Säuren vornehmen. In diesem Falle würde Salpetersäure jeder anderen vorzuziehen sein. Noch einfacher kann man den Glühverlust bestimmen, indem man eine kleine gewogene Menge der Glätte in einem leichten Porcellantiegel zur dunklen Rothglühhitze bringt, und nach dem Glühen durch Gewichte den Verlust ergänzt. In diesem Glühverlust ist zwar auch das hyproskopische Wasser enthalten, allein man erfährt auf der anderen Seite sogleich die Quantität des reinen Bleioxyds, die man durch diese Operation zu erwarten hat.

8,185 Gramm Glätte verlor durch dunkles Rothglühen, wobei sie teigig wurde, aber nicht schmolz, 0,38 Gramm oder 4,64 Procent an Gewicht. Diese Glätte giebt also 95,36 Procent reines Oxyd. Sie hatte nach dem Glühen eine hellgelbe Farbe, von gebildetem Massicot, angenommen. Bei schwächerem Glühen wird die darin enthaltene Mennige nicht zersetzt, und die Glätte behält ihre röthliche Farbe.

9,35 Gramm holländisches Bleiweiss verlor durch dunkle Rothglühhitze 1,38 Gramm oder 14,75 Procent. Nach den Lehrbüchern enthält das nach der Formel $3\,PbO + 2\,CO_2 + HO$ zusammengesetzte Bleiweiss nahe 12 Procent Kohlensäure.

Dieselbe Glätte, die durch Glühen 4,64 Procent verlor, in welcher neben der Kohlensäure noch das Wasser und der Sauerstoff der Mennige steckt, verlor durch Salpetersäure im Apparate von Fresenius und Will an ausgeschiedener Kohlensäure 4,1 Procent an Gewicht, $44 : 389 = 4{,}1$. Diese 4,1 Procent repräsentiren aber nach obiger Formel 36,2 Procent kohlensaures Bleioxyd in der Glätte, oder mehr als $1/3$ der ganzen Masse. Man sieht also, wie wichtig es war, das Brennen der Glätte bei der Bereitung des Bleiessigs vorzuschreiben. Es handelt sich nicht um die wenigen Procente Kohlensäure, sondern um die grosse Menge des Oxyds, welches in dieser basischen Verbindung damit vereinigt war.

Nachdem die Glätte so vorbereitet ist, wird sie zur Bereitung des Bleiessigs angewendet. Man wägt die vorgeschriebenen Mengen Bleizucker und Glätte ab und brigt sie in einen Kolben. Das Zerreiben des Bleizuckers kann man auch übergehen, da er sich doch in der Wärme bald im Wasser löst und nun seine lösende Wirkung auf das Bleioxyd ausübt. Man fügt die Hälfte des vorge-

schriebenen Wassers hinzu, und setzt das Gemenge auf den Trichter des Dampfapparates, damit sich das Oxyd löse. In der Wärme ist die Wirkung in sehr kurzer Zeit vollendet, die in der Kälte längere Zeit erfordert. Man fügt nun den Rest des Wassers zu und filtrirt. Die Pharmacopoe schreibt nicht die Anwendung der Wärme vor. Die Sache geht auch so, doch hat man das Ansetzgefäss länger herumstehen und ist eher Zufälligkeiten unterworfen. Am besten hat man ein besonderes Ansetzgefäss, was immer zu diesem Zwecke dient und beschrieben an einem bestimmten Orte des Kellers steht. Man filtrirt daraus in das Standgefäss und giebt sogleich eine neue Ladung der Ingredienzien hinein. Ehe man die erste Menge verbraucht hat, ist die neue schon fertig.

Diese Bleiglätte hinterlässt beim Auflösen in Bleizucker keinen weissen Rückstand, sondern einen dunkelbräunlichen, bestehend aus dem grössten und am meisten geschmolzenen Partikelchen der Glätte, die dem Lösungsmittel den grössten Widerstand entgegensetzen. Das basisch essigsaure Bleioxyd muss sehr gut gegen den Zutritt der Luft geschützt werden, weil es Kohlensäure anzieht und ein weisses kohlensaures Bleioxyd absetzt. Die Gefässe werden von Zeit zu Zeit mit Salpetersäure davon befreit.

Diese Flüssigkeit, früher Bleiextract genannt, soll kein Kupfer enthalten. Sie nimmt solches leicht aus unreiner Bleiglätte auf und zeigt alsdann eine bläuliche Färbung. Durch metallisches Blei lässt sich das Kupfer nicht vollständig fällen, so lange die Flüssigkeit basisch ist. Es giebt übrigens viel reine Bleiglätte im Handel, so dass man von der kupferhaltigen ganz absehen muss, weil es kein leichtes Mittel giebt, das Kupfer zu entfernen. Ausziehen mit kohlensaurem Ammoniak ist zu umständlich, um bei einem so wohlfeilen Stoffe zu lohnen.

Liquor Stibii chlorati. Chlorspießglanzflüssigkeit.

Liquor Stibii muriatici. Butyrum Antimonii. Liquor Chloreti stibici.

Nimm: Gepulvertes schwarzes Schwefelspiessglanz ein Pfund.

Bringe es in einen hinreichend weiten gläsernen Kolben und giesse dazu

rohe Salzsäure vier Pfund.

Lasse unter freiem Himmel warm werden, bis die Gasentwicklung aufgehört hat. Die Lösung lasse erkalten, filtrire sie und dampfe sie unter freiem Himmel bis auf ein und ein halbes Pfund ein.

Zu der abgekühlten Flüssigkeit füge ein Gemisch aus

neun Unzen Salzsäure und

einem und einem halben Pfunde destillirtem Wasser,

oder so viel davon, dass die Flüssigkeit nach dem Filtriren ein specif. Gewicht von 1,345 bis 1,350 habe.

Bewahre in einem mit Glasstopfen verschlossenen Gefässe sorgfältig auf.

Sie sei klar, gelblich, durch Vermischen mit Wasser einen reichlichen weissen Niederschlag gebend.

Es ist nicht klar, was diese Olität noch in einer Pharmacopoe thun soll. Von einer Anwendung derselben ist noch nichts bekannt geworden.

Man kann diese Sache machen.

Wenn fein gepulvertes Schwefelantimon mit sehr starker Salzsäure erwärmt wird, so tauschen beide Körper ihre Bestandtheile wechselseitig aus. Aus Schwefelantimon und Chlorwasserstoff entstehen Chlorantimon und Schwefelwasserstoff. Das Chlorantimon bleibt in der freien Salzsäure gelöst, der Schwefelwasserstoff entweicht als Gas. In der Kälte und bei Verdünnung findet der entgegengesetzte Process Statt: Schwefelwasserstoffgas fällt gelöstes Chlorantimon zu rothem Schwefelantimon, und Salzsäure wird gebildet. Erhitzt man das Gemenge der Pharmacopoe in einer offenen Schale, so sieht man die Blasen, welche durch den Zutritt der Luft abgekühlt werden, von gefälltem Schwefelantimon ganz roth werden. Um dies und den Verlust von freier Salzsäure zu vermeiden, nimmt man die ganze Operation in einem langhalsigen Kolben vor. Man bringt die möglichst starke rohe Salzsäure mit dem fein gepulverten Schwefelantimon zusammen und lässt sie eine Nacht über stehen. Die Einwirkung tritt schon in der Kälte ein und schreitet bis zu einem gewissen Punkte fort. Die Flüssigkeit wird milchig durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Eisenchlorid der rohen Salzsäure. Am folgenden Tage wird die Einwirkung durch gelindes Erwärmen befördert, und dieses so lange fortgesetzt, zuletzt bis zum Sieden der Flüssigkeit, als noch Gasentwickelung stattfindet. Bei noch so grossem Ueberschuss an Säure bleibt ein Theil des schwarzen Pulvers ungelöst, der sowohl aus den grösseren Stückchen des Minerals als den fremden Schwefelmetallen besteht. Man lässt nun vollkommen erkalten und filtrirt, was keine Schwierigkeiten darbietet. Die filtrirte Flüssigkeit setzt häufig Krystalle von Chlorblei ab. Man lässt sie deshalb an einem kühlen Orte einige Zeit stehen, ehe man die fernere Verdünnung vornimmt. Das Chlorantimon besteht aus 1 Atom Antimon oder Spiessglanzmetall (129), und 3 Atomen Chlor (106,2), hat also das Atomgewicht 235,2. Im wasserleeren Zustande ist es eine durchscheinende, farblose, feste, krystallinische Masse, welche bei 57,6° R. (72° C.) schmilzt und an der Luft weisse Nebel ausstösst. Sie kocht bei einer noch nicht genau bestimmten, um 160° R. (200° C.) liegenden Temperatur. Das Chlorantimon ist in Wasser nicht unzersetzt löslich, sondern zerfällt in ein basisches Salz, Algarothpulver, welches sich niederschlägt, und ein saures, welches sich löst. Die Flüssigkeit der Pharmacopoe ist ebenfalls eine solche saure Lösung.

Lithargyrum. Bleiglätte.

Oxydum plumbicum semifusum.

Gelbröthliche, glänzende, schwere Schüppchen, welche aus Blei und Sauerstoff bestehen. Sie sollen nicht mit Kupfer verunreinigt sein. Die Bleiglätte wird in Hüttenwerken bereitet und die englische ist vorzuziehen.

Sie soll vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Bleiglätte des Handels kann nur dann zum pharmaceutischen Gebrauche angewendet werden, wenn sie kupferfrei ist. Man prüft dies dadurch, dass man die fein zerriebene Glätte mit kohlensaurem Ammoniak digerirt. Bei einem Gehalte an Kupfer nimmt dieses Salz eine bläuliche Farbe an. Schlägt diese

Prüfung nicht an, so kann man die Glätte unbedenklich benutzen. Sie enthält auch wohl noch andere Oxyde, allein gegen diese kann man sich nicht schützen, weil alle Glätte solche enthält und weil man die Glätte nicht selbst machen kann. Sie besteht grösstentheils aus Bleioxyd. Die rothe Farbe hängt von einem kleinen Gehalte an Mennige ab. Man erkennt dies durch Erhitzen mit Salzsäure, wobei sich etwas Chlor entwickelt. Dieser Gehalt an Mennige wird nicht beachtet. Die Bleiglätte wird immer in sehr feiner Vertheilung angewendet. Man erhält sie aus dem Handel im geschlämmten Zustande. Sie wird nass zwischen Steinen gemahlen und dann abgeschlämmt. In diesem feuchten Zustande zieht sie leicht Kohlensäure an, welche auch in aller im Handel vorkommenden enthalten ist. Um sie davon zu befreien, wird sie gelinde geröstet. Wir haben das Verfahren dazu unter *Liquor Plumbi hydrico-acetici* genauer beschrieben.

Alle Bleiglätte ist Kunstproduct und wird beim Abtreiben des bleihaltigen Silbers gewonnen. Beim Erhitzen dieser beiden Metalle an freier Luft oxydirt sich das Blei, und das schmelzbare Oxyd fliesst ab. Dies ist die Glätte. Das Silber concentrirt sich immer mehr und bleibt zuletzt allein übrig. Das Bleioxyd besteht aus 1 Atom Blei (104) und 1 Atom Sauerstoff (8), hat also das Atomgewicht 112.

Macis. Muskatblüthe.

Myristica moschata Thunberg. Myristiceae.

Die Samendecken der Nuss, von zimmetbrauner Farbe, durchdringendem Geruch und sehr gewürzhaftem Geschmacke. Sie wird aus Ostindien, besonders von den molukkischen Inseln zugeführt.

Die Muskatnuss hat eine äusserst fleischige, dabei ziemlich trockne Schale, die zur Zeit der Reife aufspringt. Wird diese Schale entfernt, so findet sich eine zerschlitzte dicke Samenhülle. Diese ist ursprünglich hochroth. Durch Besprengen mit Seewasser und Trocknen nimmt sie die gelbe Farbe an. Der Geruch ist hoch aromatisch, der Geschmack bitterlich scharf. Sie enthält ein ätherisches Oel und dient als aromatisches Mittel. Zum pharmaceutischen Gebrauche wird sie gepulvert. Dies geschieht durch starkes Stossen. Wegen ihrer fettigen Beschaffenheit giebt sie kein sehr feines Pulver. Man kann das durch ein Sieb geschlagene, immer noch etwas gröbliche Pulver unter starkem Drucke in einem Porcellanmörser noch ferner zerreiben.

Magnesia hydrico-carbonica. Kohlensaure Magnesia.

Magnesia carbonica. Carbonas magnesicus cum Aqua et Hydrate magnesico. Magnesia.

Zusammenhängende, sehr zerreibliche, sehr leichte, weisse Klumpen, in Wasser fast unlöslich, aus kohlensaurer Magnesia, Magnesiahydrat und Wasser bestehend. Sie soll weder mit Kalk, noch Kali oder Natron, noch mit Metallen verunreinigt sein. Sie wird in chemischen Fabriken bereitet.

Sie soll zerrieben und durch ein Sieb durchgeschlagen verabreicht werden.

Die kohlensaure Magnesia oder Bittererde wird mit Recht als eine käufliche Rohwaare angesehen. Sie kommt im Handel in Gestalt viereckiger regelmässiger Stücke vor. Zum arzneilichen Gebrauche werden diese Stücke mit der Hand durch ein Pferdehaarsieb durchgerieben. Dies ist ihre ganze Behandlung.

Ihre Prüfung muss auf die möglicher Weise in ihr vorkommenden Verunreinigungen gerichtet sein.

Kalk wird gefunden, wenn man die Magnesia in Salzsäure löst, Salmiak zusetzt, mit Ammoniak übersättigt und nun die Lösung eines kleesauren Salzes hinzufügt. Ein weisser flitternder Niederschlag zeigt Kalk an.

Schwefelsäure wird gefunden, wenn man zu der salzsauren Lösung ein Barytsalz hinzusetzt. Der entstehende, in freier Salzsäure unlösliche Niederschlag zeigt Schwefelsäure an.

Schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kali, überhaupt in Wasser lösliche Salze können durch Wasser ausgezogen, die Lösungen eingedampft und dann durch fernere Versuche ermittelt werden. Am besten geschieht dies nach gelindem Brennen.

Kohlensaure Alkalien geben sich durch eine starke alkalische Reaction zu erkennen. Eine schwache Wirkung kommt auch der reinen kohlensauren Magnesia zu.

Kohlensaures Manganoxydul wird durch die bräunliche Färbung nach dem Brennen erkannt. Eine solche Magnesia ist nicht zu verbessern. Sie kommt übrigens kaum mehr vor.

Die Magnesia wird aus Mutterlaugen, welche Bittererdesalze enthalten, durch Fällen mit kohlensauren Alkalien gewonnen. Da diese Mutterlaugen auch immer Kalksalze enthalten, so müssen diese erst durch Glaubersalz vollständig ausgefällt sein. Die Fällung geschieht immer in der Hitze, damit die aus der Verbindung austretende Kohlensäure entweiche. Beim Vermischen eines neutralen Bittererdesalzes und eines einfach kohlensauren Alkalis findet allemal Aufbrausen Statt. In der Kälte bindet sich viel Kohlensäure an das Wasser und diese hält einen Theil kohlensaurer Bittererde in Lösung. Durch Erwärmen entweicht diese Kohlensäure und die kohlensaure Bittererde fällt nieder. Man erhält deshalb durch Erhitzen auch die grösste Menge des Niederschlages. Die entwichene Kohlensäure fehlt dem Niederschlage an der Zusammensetzung eines neutralen kohlensauren Salzes. Er besteht deshalb aus kohlensaurer Bittererde und Bittererdehydrat. Bei der Fällung der Bittererde durch kohlensaures Natron hat Mosander darauf aufmerksam gemacht, dass der Niederschlag oft kohlensaures Natron enthalte, von welchem er durch Auswaschen mit Wasser nicht füglich befreit werden könne. Allerdings ist dies der Fall, aber die Möglichkeit der Verunreinigung mit kohlensaurem Natron ist übertrieben worden. Der Natrongehalt lässt sich durch längeres Auswaschen vollständig entfernen; bei grösseren Mengen ist dies schwierig, und deshalb wendet man in Fabriken zur Fällung der *Magnesia alba* einen kleinen Ueberschuss des Bittererdesalzes an, wodurch diese gewöhnlich Spuren von Schwefelsäure oder Chlor enthält. Das ganze Sachverhältniss ist am genauesten von H. Rose (Poggendorff's Annalen 83, S. 425 ff.) studirt worden. Vermischt man gleiche Atome Bittersalz und kohlensaures Natron in kalter Auflösung, so entwickelt sich keine Kohlensäure, wenn das Wasser die dreifache Menge von jedem Salze beträgt. Der Niederschlag enthielt 5 Atome Bittererde und 4 Atome Kohlensäure; der Wassergehalt des lufttrocknen Niederschlages betrug 12 Atome; bei 48° R. (60° C.) getrocknet enthielt der Niederschlag 9 Atome Wasser, bei 80° R. (100° C.) getrocknet 5 Atome Wasser.

Wurden gleiche Atome der Salze in kochender Lösung vermischt, so fand auch noch keine Kohlensäureentwickelung sogleich Statt, sondern erst als das

Ganze längere Zeit gekocht wurde. Der viel dichtere Niederschlag wurde mit heissem Wasser ausgesüsst. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt nur eine Spur Bittererde. Der Niederschlag, an der Luft getrocknet, enthielt auf 5 Atome Bittererde und 4 Atome Kohlensäure 7 Atome Wasser; bei 48° R. (60° C.) getrocknet 6 Atome Wasser, bei 80° R. (100° C.) getrocknet 5 Atome Wasser. Man ersieht hieraus, dass die kalt und heiss gefällte Verbindung, wenn sie beim Siedepunkte des Wassers getrocknet ist, eine ganz gleiche Zusammensetzung hat. Wurden die siedendheissen Lösungen nur vermischt, aber nicht weiter gekocht, so dass keine Kohlensäureentwickelung stattfand, so war in dem Filtrat viel Bittererde enthalten, und das Product verminderte sich während des Auswaschens. Die Zusammensetzung war aber wieder dieselbe, nämlich auf 5 Atome Bittererde und 4 Atome Kohlensäure im lufttrocknen Zustande 8 Atome Wasser, bei 48° R. (60° C.) 6 Atome Wasser, bei der Siedhitze getrocknet 5 Atome Wasser. Alle Niederschläge waren frei von Natron. Bei Fällungen mit kohlensaurem Kali statt Natron zeigte sich der Niederschlag, in der Kälte erzeugt, übereinstimmend mit dem durch Natron erhaltenen, dagegen in der Siedhitze gefällt, enthielt er auf 4 Atome Bittererde 3 Atome Kohlensäure und einen nach der Temperatur des Trocknens wechselnden Wassergehalt. Wurde derselbe bei 80° R. (100° C.) getrocknet, so zog er Kohlensäure aus der Luft an, und es entstand dann wieder die Verbindung von 5 Atomen Bittererde und 4 Atomen Kohlensäure, welche demnach als die normale anzusehen ist.

Durch Glühen geht die Kohlensäure und das Wasser fort und reine Bittererde, *Magnesia usta*, bleibt zurück.

Magnesia sulphurica cruda. Rohes Bittersalz.

Sal amarum crudum. Sulphas magnesicus cum Aqua crudus.

Ein Salz in prismatischen, glänzenden, farblosen Kryställchen, in drei Theilen kalten und anderthalb Theilen siedend heissen Wassers löslich, an der Luft ein wenig verwitternd, von bitterem Geschmacke, aus Bittererde, Schwefelsäure und Wasser bestehend. Das mit Metallen oder schwefelsaurem Natron verunreinigte soll verworfen werden.

Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

Aus dem rohen Bittersalze wird durch Umkrystallisiren das gereinigte bereitet. Wir können deshalb die Prüfung des Bitteralzes auf den folgenden Artikel verschieben.

Das rohe Bittersalz wird auf verschiedene Weise gewonnen. Direct wird es durch Eindampfen der Bitterwasser, in denen es als solches enthalten ist, erhalten. Es ist dies eine blosse Krystallisation. Eben so wird es durch Eindampfen der Mutterlauge des Meerwassers und einiger Quellen gewonnen.

Natürliche kohlensaure Bittererde, Magnesit, wird in Schwefelsäure aufgelöst und die Lösung durch Eindampfen zum Krystallisiren gebracht. Eben so wird Dolomit, welcher aus kohlensaurem Kalke und kohlensaurer Bittererde besteht, auf Bittersalz zu Gute gemacht. Er wird geglüht, mit Wasser gelöscht und erst mit halb so viel Holzessig oder Salzsäure behandelt, als zur Lösung des Kalkes nöthig ist. Der Rest wird mit Schwefelsäure behandelt und in gewöhnlicher Weise krystallisirt.

Magnesia sulphurica depurata. Gereinigtes Bittersalz.

Sal amarum depuratum. Sulphas magnesicus cum Aqua depuratus.

Es werde aus rohem Bittersalze wie das gereinigte chlorsaure Kali bereitet.

Es seien farblose Krystalle, von Kalk und Kali frei.

Es kommt vieles Bittersalz in solcher Reinheit im Handel vor, dass es keiner ferneren Behandlung bedarf. Wenn aber mechanische Unreinigkeiten damit vermengt sind, oder eine Prüfung die Gegenwart fremdartiger Salze nachweist, so muss die Reinigung damit vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke löse man das rohe Bittersalz in der doppelten Menge reinen Wassers durch Kochen in einem messingenen oder bleiernen Kessel auf, colire durch dichte Leinwand und stelle die Lauge mehrere Tage an einen kalten Ort hin. Diese Arbeit wird am zweckmässigsten bei starker Frostkälte vorgenommen, weil dabei eine viel grössere Menge Salz herauskrystallisirt. Die überstehende Lauge dampfe man auf die Hälfte ihres Volums ein, um neue Mengen des Salzes zu gewinnen. Die letzte Mutterlauge giesse man weg. Die Krystalle werden, auf Papier ausgebreitet, an der Luft getrocknet.

Die zerfliesslichen Salze des Bittersalzes, wie Chlormagnesium, und solche, welche nur in sehr kleiner Menge vorhanden sind, bleiben in der Mutterlauge.

Das Bittersalz ist auf folgende Verunreinigungen zu prüfen.

Schwefelsaures Natron. Wenn man das getrocknete Salz mit $^1/_2$ Kohle heftig glüht, so bildet sich Schwefelnatrium. Dasselbe wird durch seine alkalische Reaction und die Entwickelung von Schwefelwasserstoff bei Zusatz von Säuren erkannt. Wenn man in Besitz von Aetzbaryt ist, so kann man das Salz mit Barytwasser fällen, das Filtrat mit kohlensaurem Ammoniak ausfällen, und nun das Filtrat eindampfen, wobei alsdann kohlensaures Natron übrig bleibt. In gleicher Art kann man auch Aetzkalk anwenden. Man kocht das Bittersalz mit Aetzkalk, wobei sich Gyps und Bittererdehydrat bilden, filtrirt, behandelt mit kohlensaurem Ammoniak, filtrirt wieder und dampft ein. Das etwa übrig bleibende Salz muss geglüht werden, weil es kleine Mengen von schwefelsaurem Ammoniak enthalten könnte. Es bleibt in diesem Falle ein schwefelsaures Salz übrig.

Chlormetalle werden durch Prüfung mit salpetersaurem Silberoxyd bei starker Verdünnung erkannt, in welchem Falle ein käsiger Niederschlag entsteht.

Schwefelsaures Manganoxydul. Leitet man Chlorgas durch die Lösung und setzt doppelt kohlensaures Kali hinzu, so scheidet sich Manganoxydhydrat mit brauner Farbe ab. Ebenso wenn man die mit Salmiak und Ammoniak versetzte Lösung in einer lufthaltenden verschlossenen Flasche stehen lässt. Noch besser ist die Probe von Crum. Man setzt Salpetersäure zur Lösung und Bleihyperoxyd und erhitzt etwas. Nach dem Absetzen des Bleihyperoxyds hat die Flüssigkeit die rothe Farbe der Uebermangansäure angenommen.

Eisengehalt wird durch Schwefelammonium, Gallustinctur und die gelbliche Farbe der gefällten und geglühten Bittererde erkannt; Kupfergehalt durch Schwefelwasserstoffgas oder Blutlaugensalz.

Das Bittersalz krystallisirt in der Ruhe in rectangulären und rhombischen Säulen, bei gestörter Krystallisation aber in kleinen spiessigen Nadeln. Diese Form ist dem im Handel vorkommenden eigen.

Das Bittersalz ist sehr löslich in Wasser. 1 Thl. löst sich in 0,799 Thln. Wasser bei mittlerer Temperatur zu einer Flüssigkeit von 1,293 specif. Gewicht. Zum Zwecke der Receptur hat man eine Lösung von bestimmtem Gehalte, z. B. ein Theil Bittersalz in 2 oder 3 Thln. Wasser gelöst und filtrirt. Man nimmt alsdann zu Mixturen die drei- oder vierfache Menge des vorgeschriebenen Gewichtes von dieser Lösung.

Es besteht aus 1 Atom Bittererde (20), 1 Atom Schwefelsäure (40) und 7 Atomen Wasser (36), hat also das Atomgewicht 123.

Magnesia usta. Gebrannte Magnesia.

Magnesia. Oxydum magnesicum.

Kohlensaure Magnesia werde in einem bedeckten Tiegel bei stärkerem Feuer gebrannt, bis ein Theilchen mit Wasser vermischt auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure kein Aufbrausen mehr hervorbringt. Nach dem Erkalten werde sie in einem wohlverschlossenen Glase aufbewahrt.

Sie sei sehr leicht und weiss, von Kohlensäure vollkommen frei.

Zur Darstellung der gebrannten Magnesia bedient man sich eines ziemlich geräumigen hessischen Tiegels, welcher mit einem passenden Deckel bedeckt werden kann. Man stellt ihn auf einen mehrere Zoll hohen Untersatz in einen Windofen, wie er in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. Fig. 84 und 101, 2. Aufl. Fig. 103 und 121 beschrieben ist. Man füllt den Tiegel mit ganzen Stücken Magnesia an, bedeckt ihn und giebt Feuer darum, bis der Tiegel hellroth glüht. Indem man nun die Züge des Ofens verschliesst, hebt man den Deckel ab, und nimmt mit einem langen Spatel etwas Pulver aus der Mitte heraus, vermengt es mit Wasser und dann mit Schwefelsäure, und beobachtet, ob keine Gasbläschen mehr ausgetrieben werden. Findet dies noch Statt, so giebt man eine Viertelstunde länger Hitze. Wenn die Probe genügend ausfällt, nimmt man die Magnesia mit einem passenden Löffel aus dem Tiegel, ohne diesen von seiner Stelle zu bewegen. Durch Schliessen der Luftzüge ist das Auftreiben von Asche vermieden. Man kann demnach den Tiegel bequem ausleeren und wieder füllen. Die rechte Hand, worin man den Löffel hält, umwickelt man mit einem nassen Tuche, damit sie nicht so viel von der strahlenden Hitze leide. Nachdem der Tiegel wiederum gefüllt ist, bedeckt man ihn, giebt frische Kohlen auf und öffnet die Züge. Die zweite Glühung ist in viel kürzerer Zeit vollendet, weil sie mit einem bereits glühenden Tiegel anfängt. Man macht die vorige Prüfung auf Kohlensäure und leert den Tiegel in gleicher Art aus. So kann man sechs bis acht Operationen in einem Vormittage machen und das Präparat in reichlicher Menge mit geringem Verbrauche an Brennmaterial darstellen.

Zum Glühen der Magnesia ist kein sehr starkes, aber ein anhaltendes Feuer nothwendig. Je heftiger die Magnesia geglüht wird, desto mehr sinkt sie zusammen und desto dichter wird sie, allein in gleichem Maasse auch schwerer löslich in der Magensäure. Die stark geglühte wirkt nachhaltiger, die schwach geglühte aber rascher. Bei Magensäure ist aber eine rasche Wirkung sehr wünschenswerth. Wenn man die Magnesia bei einer möglichst niedrigen Temperatur unter beständigem Umrühren brennt, was in einer offenen Schale von unglasirtem oder glasirtem Zeuge geschehen kann, so hat sie ihre Verwandtschaft zu Wasser nicht ganz verloren, sondern quillt mit dem 25fachen Gewichte

Wasser zu einer Gallerte von Bittererdehydrat auf. Um dies zu erreichen, darf der Boden des Tiegels eben anfangen roth zu glühen. Zu stark geglühte Bittererde zeigt diese Erscheinung nicht. Unstreitig ist dies Präparat das wirksamste und schnellst wirkende.

Die reine Magnesia ist ein feines, weisses, sehr voluminöses Pulver, welches, nach H. Rose (Pogg. Ann. 74, 438), ein specif. Gewicht von 3,65 hat. Es schmilzt in keinem Ofenfeuer. Es ist eigentlich geruch- und geschmacklos, wenn man nicht einen faden Erdgeschmack in Anschlag bringen will, den man beim Verschlucken der wässerigen Milch wahrnimmt.

Die gebrannte Magnesia kann Kohlensäure theils durch Alter und schlechte Aufbewahrung, theils auch durch unvollständiges Brennen enthalten. Sie zeigt in diesem Falle, mit Wasser benetzt und mit Salzsäure übergossen, ein Aufbrausen. Sie muss durch frisches Glühen verbessert werden.

Ein Gehalt an Kalk wird gefunden, wenn man die saure salzsaure Lösung mit Ammoniak sättigt und ein kleesaures Salz zusetzt. Es entsteht alsdann eine Trübung oder ein Niederschlag.

Manganoxyd und Eisen verrathen sich durch die Farbe, indem alsdann die reine blendende Weisse einen gelblichen Stich zeigt.

Kieselerde, aus der fällenden Pottaschenlösung herstammend, bleibt beim Auflösen in Säuren zurück.

Schwefelsaures Kali oder Chlorkalium, von unvollständigem Auswaschen abzuleiten, werden durch Lösung in Salpetersäure und Prüfung mit Baryt- und Silbersalzen erkannt.

Die Bittererde ist sehr wenig in Wasser löslich, übt aber eine entschieden alkalische Reaction auf geröthetes Lackmuspapier aus. Sie besteht aus 1 Atom Magnium (12), und 1 Atom Sauerstoff (8), hat also das Atomgewicht 20.

In England wird eine gebrannte Magnesia unter dem Namen Henry's Magnesia zu sehr hohen Preisen verkauft, welche bis jetzt noch nicht auf anderem Wege in den Handel gebracht worden ist.

Viele englische Reisende, welche wie die meisten ihres Volkes in medicinischen Dingen grosse Dinge zu verstehen glauben, weil sie sich selbst *blue pills*, *Calomel*, *zweet spirits of nitre* und *Laudanum* administriren, bringen diese Magnesia mit sich und lassen dieselbe in ihre Arzneien thun, wenn sie gerade ein Recept machen lassen, worin gebrannte Magnesia einen Bestandtheil macht.

Bei einer solchen Gelegenheit lernte ich die ächte Henry's Magnesia kennen und war erstaunt über die Schönheit des Präparates, über die blendende Weisse und den eigenthümlichen seidenschillernden, asbestartigen Glanz. Ich entschloss mich, diese Sache genauer zu untersuchen, um dies Präparat darzustellen.

Durch ein schärferes Glühen der gemeinen *Magnesia carbonica* kann es nicht erhalten werden. Eine solche Magnesia des Handels, welche bei gewöhnlicher Glühitze eine sehr schöne *Magnesia usta* lieferte, setzte ich in einem Tiegel der heftigsten Weissglühhitze aus. Sie sinterte stark zusammen, nahm eine gelbe Farbe an und eine solche Härte, dass sie nur mit der grössten Mühe zerrieben und durch ein Sieb geschlagen werden konnte. Sie stellte in diesem Falle ein völlig unbrauchbares Präparat dar.

Ich stellte nun die kohlensaure Magnesia selbst dar, und da die Henry's Magnesia sehr compact und dicht ist, ohne darum aufzuhören fein zu sein, so bewirkte ich die Fällung in der Hitze. Das Verfahren, wodurch die Fabriken die lockere Magnesia des Handels lieferen, ist unbekannt und selbst Lehrbücher der chemischen Technologie enthalten nichts Bestimmtes darüber.

Reines völlig eisenfreies Bittersalz (mit Schwefelammonium) wurde in destillirtem Wasser gelöst, und mit einer ebenfalls in destillirtem Wasser gemach-

ten Lösung von kohlensaurem Natron allmählig unter fortwährendem Kochen gefällt. Nachdem alle durch Kochen zu entfernende Kohlensäure entwichen war wurde noch eine Zeit lang gekocht und dann absetzen gelassen. Das abgegossene Wasser wurde durch frisches ersetzt und wieder gekocht, dann wurde die Masse in einen Spitzbeutel gebracht und mit heissem destillirtem Wasser so lange ausgesüsst, bis keine Schwefelsäurereaction mehr stattfand. Der gepresste und getrocknete Niederschlag war blauweiss, aber sehr dicht. Derselbe wurde in einem wohl verschlossenen und verschmierten hessischen Tiegel eine Stunde lang der schärfsten Weissglühhitze mit dem Gebläse und Coaks ausgesetzt. Nach dem Oeffnen des Tiegels fand ich die schönste dichte Magnesia von blendender Weisse und äusserst zartem Korn. An den Stellen, wo sie den Tiegel berührte, war sie mit demselben zusammen gefrittet und, hatte eine gelbliche Farbe angenommen, von hinein sublimirtem und cementirtem Eisenoxyd. Aber alle gelbliche Stücke blieben fest an dem Tiegel hängen und das von selbst Herausfallende war ganz rein. Zwischen den Zähnen gab diese Magnesia das Gefühl von leicht gebranntem Thon, ein leichtes schwach knirschendes Geräusch. In Säuren ist sie schwer löslich aber zuletzt doch vollständig.

Bei einer zweiten ganz ähnlichen Bereitung wurden dieselben Resultate erhalten. Die herausgenommene, in grösseren Klümpchen zusammenhängende Erde zeigte in den leeren Zwischenräumen einen leicht rosenrothen Schein, wie dies auch die englische that, von durchgelassenem Licht, dessen Farbe entfernt an den Spinell erinnert. Reflectirtes Licht erschien blendend weiss.

Um annähernd das Verhältniss der Dichtigkeit dieser Präparate zu finden, wurde ein messingner pariser Kubikzoll lose mit dem Pulver gefüllt, abgestrichen und dann der Inhalt gewogen.

Von gewöhnlicher kohlensaurer Magnesia meiner Officin enthielt der Kubikzoll 1,4 Grammen.

Von der *Magnesia usta* meiner Officin wog der Kubikzoll 1,985 Grammen. Die gebrannte Magnesia ist also etwas compacter als die kohlensaure.

Von der heissbereiteten kohlensauren Magnesia wog der Kubikzoll bei drei Versuchen 12,68, 12,9, 12,5 Grammen.

Von der ächten Henry's Magnesia wog der Kubikzoll in zwei Versuchen 7,0 und 7,2 Grammen.

Von der von mir bereiteten gebrannten Magnesia wog der Kubikzoll in drei Versuchen 10,74, 11,19 und 11,18 Grammen.

Es ist demnach die letzte Magnesia die dichteste.

In dem Zustande, wie man diese Magnesia aus dem Tiegel nimmt, ist sie noch kein fertiges Präparat, denn sie enthält kleine feste Körnchen, welche bei der Receptur bei Pulvern sich nicht vermischen würden. Man muss sie deshalb noch einmal in einem Mörser mit Wasser zerrühren, durch ein Haar- oder Messingsieb durchgiessen und auf einem Filtrum oder einem Colatorium sammeln. Bei dieser Gelegenheit habe ich bemerkt, dass die Magnesia noch eine deutliche Reaction auf Schwefelsäure ausgiebt, wenn sie auch vorher im kohlensauren Zustande beim Auswaschen keinen Gehalt an Schwefelsäure mehr anzeigte. Diese Beobachtung hatte ich schon früher beim Zinkoxyd gemacht, welches ebenfalls nach dem Glühen noch Spuren von Schwefelsäure an Wasser abgiebt. Da die Magnesia um so weniger dem Hartbrennen unterworfen ist, je reiner sie ist, so empfehle ich sie zuerst leise zu brennen, dann noch einmal mit siedend heissem Wasser auszuwaschen und dann scharf zu brennen. Dieser schwache Rückhalt an schwefelsaurem Salze wird vollständig übersehen, wenn man das kohlensaure Salz in reiner Salpetersäure löst und nun ein Barytsalz zusetzt. Es ist nämlich in der kleinen Probe sehr wenig enthalten. Zieht man aber die gebrannte Magnesia mit Wasser aus, so erhält man die ganze Masse

der Schwefelsäure von einer grösseren Quantität allein in der Flüssigkeit, und nun tritt die Erscheinung sehr deutlich ein.

Die oben bestimmte relative Dichtheit des Pulvers ist nicht mit dem specifischen Gewichte desselben zu verwechseln. Die Bestimmung desselben ist mit grosser Schwierigkeit verbunden. Schon Rose (Pogg. Annal. 74, 437) fand bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes der gemeinen *Magnesia usta* so grosse Verschiedenheiten und sich widersprechende Resultate, dass er dieselben gar nicht mittheilen wollte. Das specif. Gewicht einer im Porcellanofen geglühten Magnesia fand er zu 3,644. Rose wog den Körper in einem an Platindrähten hängenden Platinfingerhut in Luft und Wasser und bestimmte nachher durch Austrockenen und Glühen die Menge der Substanz.

Ich wählte ein davon abweichendes Verfahren, welches aber ebenfalls sichere Resultate geben musste. Ein mit gut schliessendem Stöpsel schliessendes Glas wurde mit destillirtem Wasser von 14⁰ R. ausgewogen und der Inhalt in Grammen bestimmt. Das leere noch feuchte Glas wurde tarirt und eine beliebige Menge frisch geglühter und erkalteter Magnesia hineingebracht, dann bei aufgesetztem Stopfen gewogen. Man erhielt so das Gewicht der Substanz. Diese wurde mit Wasser übergossen und tüchtig geschüttelt. Die Masse wurde dadurch vollkommen benetzt und alle Luftblasen entfernt. Nun wurde absetzen gelassen, und das Glas langsam mit einer Pipette gefüllt, so dass oben nur reines Wasser war. Der Stöpsel wurde aufgesetzt, dass keine Luftblasen im Glase blieben und die wenig austretenden Tropfen Wasser auf einem Uhrglase oder Platintiegel aufgefangen. Durch Austrocknen dieses Wassers erhält man die etwa herausgetretene Substanz rein und konnte sie abwägen und von der ganzen Substanz abziehen. Nun wurde das Gläschen wieder gewogen. Was es weniger wog, als das Wasser und die Substanz zusammen, war das Gewicht des verdrängten Wassers. Auch nach längerer Zeit hatten sich keine Luftblasen in dem Gläschen gezeigt und es war kein Grund vorhanden, aus welchem das Resultat fehlerhaft sein sollte.

Bei einem solchen Versuche waren 2,415 Grammen der englischen Magnesia in dem Gläschen, welches 27,267 Grammen Wasser von 14⁰ R. leer fasste. Wäre kein Wasser verdrängt worden, so hätte der Inhalt 29,682 Grammen wiegen müssen; er wog aber nur 28,780, es waren also 0,902 Grammen Wasser verdrängt worden. Diese dividirt in das Gewicht der Substanz, gaben ein specif. Gewicht von 2,67.

Bei einem anderen Versuche mit demselben Körper verdrängte 2,25 Magnesia 0,897. Dies giebt ein specif. Gewicht von 2,50. Von der von mir bereiteten Magnesia verdrängten 5,74 Grammen Substanz 1,823 Wasser, welches ein specif. Gewicht von 3,148 giebt. Es war also hier das specif. Gewicht je nach der Temperatur, dem diese Substanz ausgesetzt war und entsprechend dem Dichtigkeits-Verhältniss der geschichteten Masse verschieden. Da die schwefelsaure Magnesia bei Zusatz von kohlensaurem Natron anfänglich gar keinen und erst beim Kochen einen allmählig wachsenden Niederschlag giebt, so versuchte ich, ob nicht ein Gemenge von Aetznatron und kohlensaurem Natron ein besseres Resultat gäbe und ob nicht gleich von Anfang ein Niederschlag und vielleicht ein locker bleibender erhalten würde. Das erste fand nun Statt, aber nicht das letztere. Es entstand sogleich ein Niederschlag, allein derselbe war kleisterartig gequollen und trocknete sehr schwer zu opalartig aussehenden sehr harten ganz unbrauchbaren Stücken. Einen ähnlichen Versuch machte ich mit schwefelsaurem Zinkoxyd, welches kein besseres Resultat gab.

Manganum oxydatum nativum. Braunstein.

Manganesium. Superoxydum manganicum. Graubraunsteinerz. Manganhyperoxyd.

Ein dichtes oder strahliges, schwach glänzendes Mineral, grauschwarz, sehr abfärbend, schwer, aus Mangan und Sauerstoff bestehend, mit verschiedenen fremdartigen erdigen Stoffen, insbesondere mit kohlensaurem Kalke, vermengt. Es wird aus eigenen Gruben gefördert.

Der Braunstein gehört eigentlich in derselben Art in die Pharmacopoe, wie Holzkohlen, Glasröhren, Tiegel und Feuerzange. Er macht keinen Bestandtheil eines Arzneimittels aus, kommt sogar nicht einmal mit einem solchen in Berührung. Aus diesem Grunde ist auch keine Veranlassung hier, auf die chemischen Beziehungen des Manganmetalls näher einzugehen.

Für den praktischen Pharmaceuten ist das Folgende passend.

Manganhyperoxyd kommt niemals rein vor, sondern ist immer mit einigen erdigen Substanzen verunreinigt. Kohlensaurer Kalk ist häufig vorhanden, fehlt aber auch sehr oft, und es ist leicht, sich einen davon ganz freien Braunstein zu verschaffen. Der kohlensaure Kalk ist eine unangenehme Beimischung, theils weil er die Säure unnützerweise abstumpft, theils auch weil die entweichende Kohlensäure zu Anfang der Entwickelung leicht ein Uebersteigen bewirkt. Man prüfe also den Braunstein, indem man ihn mit Salpetersäure übergiesst, ob er ein Aufbrausen zeigt. Ein solcher ist nicht unbrauchbar, aber geringer an Werth und einem besseren nachzusetzen. Man kann ihn mit etwas roher Salpetersäure befeuchten, erwärmen, aussüssen und trocknen, um dieser Beimengung für eine grössere Menge überhoben zu sein. Eine nie fehlende Beimischung ist ein eisenoxydhaltiger Thon. Bei der Analyse des Braunsteins mit Kleesäure bleibt derselbe mit seiner rothbraunen Farbe sichtbar übrig. Er ist sogar in dem krystallisirten enthalten.

Ein guter Braunstein muss wenigstens 60 Procent Manganhyperoxyd enthalten Bessere Sorten enthalten 70 bis 75 Procent. Solche über 80 Procent kommen im Grosshandel nicht vor, und die bis 90 Procent sind schon Seltenheiten. Zu dem Gebrauche des Laboratoriums ist eine, selbst flüchtige Analyse schon hinreichend genau. Man wäge 3 Gramme des feingeriebenen Braunsteins ab, bringe sie in ein Arzneiglas, und giesse Wasser und etwas concentrirte Schwefelsäure darauf, so dass die Masse vollkommen flüssig ist. Nun stelle man dies Glas auf eine Wage, daneben in einem Schächtelchen 8 bis 9 Gramme krystallisirte Kleesäure und bringe alles ins Gleichgewicht. Nachdem dies geschehen, bringe man die Kleesäure ohne Verlust in das Glas und befördere die Einwirkung durch gelindes Umschütteln. Es entwickelt sich Kohlensäure, die Flüssigkeit erwärmt sich und das ganze Gefäss wird um das Gewicht der entweichenden Kohlensäure leichter. Nachdem die Zersetzung des Braunsteins vor sich gegangen ist, was an dem Verschwinden der schwarzen Farbe des Braunsteins, dem Eintreten der Ockerfarbe des Eisenoxydes und dem Aufhören der Gasentwickelung zu erkennen ist, bestimmt man den Gewichtsverlust. Derselbe ist genau gleich dem Gehalte an reinem Manganhyperoxyd. Dieses besteht nämlich aus 1 Atom Mangan und 2 Atomen Sauerstoff. Die Kleesäure ist C_2O_3; tritt hierzu 1 Atom Sauerstoff vom Braunstein, so entstehen 2 Atome Kohlen-

säure ($2\,CO_2$). Nun wiegt 1 Atom Manganhyperoxyd 28 + 16 = 44, und 2 Atome Kohlensäure, welche durch Zersetzung von 1 Atom Braunstein und 1 Atom Kleesäure entstehen, wiegen ebenfalls 44. Diese Uebereinstimmung ist rein zufällig, sie giebt uns aber den Vortheil, aus dem Gewichte der entwichenen Kohlensäure unmittelbar ohne Berechnung den Gehalt der in Arbeit genommenen Probe an Manganhyperoxyd zu finden. Da wir nun 3 Gramme Braunstein in Angriff genommen haben, so giebt $^1/_3$ von dem Gewichte der Kohlensäure den Gehalt von 1 Gramm, und dies 100 Mal genommen oder das Comma zwei Stellen rechts gerückt, giebt den Gehalt in 100 oder die Procente an reinem Manganhyperoxyd. Zwei Fehlerquellen stecken in diesem Versuche. Durch die starke Erhitzung der Flüssigkeit entweichen Wasserdämpfe, die als Kohlensäure in Rechnung kommen. Lässt man das Gas durch eine Chlorcalciumröhre entweichen, so wird dieser Fehler vermieden. Zu Ende des Versuchs bleibt der leere Raum der Flasche mit kohlensaurem Gase gefüllt, der anfangs mit atmosphärischer Luft gefüllt war. Man muss deshalb das kohlensaure Gas durch die Chlorcalciumröhre aussaugen, indem durch eine andere im Kork angebrachte, bis in die Flüssigkeit reichende Glasröhre gemeine Luft in die Flasche eintritt. Beide Fehler sind im entgegengesetzten Sinne, sie addiren sich nicht, sondern compensiren sich zum Theil. Aus diesem Grunde können Analysen, bei welchen auf keinen dieser Fehler Rücksicht genommen ist, doch ziemlich genau sein, ohne es jedoch sein zu müssen.

Ein Braunstein, von dem 3 Gramme 2 Gramme Kohlensäure geben, enthält $^2/_3$ oder 66,66 Procent reines Manganhyperoxyd und ist zu pharmaceutischen Arbeiten vollkommen zu gebrauchen.

Der strahlig krystallinische Braunstein ist immer reiner und besser als der glanzlose, matte, welcher als Hartmangan in sehr dichten amorphen Massen vorkommt.

Der Braunstein wird zum Gebrauch zu erbsengrossen Stücken gestossen, und so verwendet, wie es unter Chlorwasser genauer beschrieben ist.

Manna. Manna.

Ornus europaea Persoon et rotundifolia Aiton. Oleineae.

Ein verhärteter Saft, der, wenn er rein, weiss ist, in röhrenförmigen oder unregelmässigen zerreiblichen Stückchen, von süssem Geschmacke, in drei Theilen Wasser, in heissem höchst rectificirtem Weingeist zum Theil löslich. Sie kommt auch zugleich in zusammengebackenen abwechselnd braunen und gelben Stückchen vor, die sich durch die Wärme der Hand erweichen, etwas klebrig sind, und mit weissen Stückchen mehr oder weniger vermischt sind. Wenn *Manna electa* oder *canellata* verschrieben ist, so soll die in röhrenförmigen Stücken verabreicht werden. Sie wird aus den eingeschnittenen Stämmen und Aesten der oben genannten Ornusarten gewonnen, besonders derjenigen, welche in Calabrien und Sicilien durch Pfropfen cultivirt werden.

Die *Manna canellata*, Röhrenmanna, feine Manna, kommt in tropfen- oder rinnenförmigen oft mehrere Zoll langen Stücken vor, und ist weiss oder blass-

gelb Man bemerkt mehrere übereinander liegende Schichten. Sie ist trocken und geruchlos von süssem, etwas kratzendem Nachgeschmack Das reichlichste Ausfliessen findet im Monat Juli St tt, welchem man durch Verwunden der Rinde nachhilft, indem man täglich zwei Zoll lange und einen halben Zoll tiefe Schnitte auf ein und derselben Seite des Baumes bis zu den Aesten anbringt. Der auf den Aesten in den heissesten Sommermonaten von selbst getrocknete Saft giebt die Röhrenmanna. In den schon etwas kühlern Monaten September und October trocknet der ausfliessende Saft nicht so schnell ein, und giebt dann die *Manna communis* oder *vulgaris*, auch *granulosa* genannt. Sie stellt eine mehr oder weniger zusammenhängende Masse dar. Man erkennt darin noch viele kleine weisse, tropfenförmige Stücke, die durch eine dunklere etwas weichere Masse zusammengeklebt sind. Der Geruch ist schwach honigartig, Geschmack eigenthümlich süss, zuletzt etwas reizend. Der in den Monaten November und December noch ausfliessende Saft giebt eine weiche schmierige mit Holzstückchen und Stroh verunreinigte Manna, welche als *Manna crassa* oder *spissa*, dicke Manna, in den Handel kommt. Sie ist in der Officine nicht zugelassen. Die Einsammlung der Manna hängt sehr von dem Wetter ab, indem eine feuchte regnerische Witterung das Austrocknen verhindert und dadurch die Ausbeute sehr vermindert.

Die sicilianische Manna, *Manna gerace*, ist im Allgemeinen besser als die calabresische, und wird mit jener *promiscue* in den Handel gebracht.

Ein fester Bestandtheil der Manna, obschon nicht der wirksame, ist der Mannazucker, Mannit. Er ist in der Röhrenmanna am reinsten vorhanden. Man kann ihn durch Auflösen der Manna in heissem verdünntem Weingeist, Schütteln mit gut gebrannter Knochenkohle, Filtriren und Krystallisiren rein darstellen. Vollkommen rein wird er, wenn man die erhaltenen Krystalle auspresst und derselben Behandlung noch ein- oder zweimal unterwirft. Er hat in diesem Zustande keine Anwendung gefunden, so wie denn auch die reine röhrenförmige Manna schwächer wirkt als die etwas gefärbte.

Verschiedene andere mannaähnliche Substanzen, wie *Manna persica* von *Hedysarum Alhagi*, *Manna cedrina* von *Pinus Cedrus*, *Manna cistina* von *Cistus ladaniferus* finden bei uns keine Anwendung.

Die Manna wird als Bestandtheil zum *Syrupus Sennae cum Manna* und dem *Infusum Sennae compositum* zugesetzt.

Der ächte Mannabaum gehört zur *Diandria Monogynia*, Cl. II, Ord. 1 des künstlichen Pflanzensystems.

Mastiche. Mastix.

Pistacia Lentiscus Linn. Terebinthaceae.

Ein Harz in fast kugelförmigen, zerreiblichen, kleinen, halb durchsichtigen Stückchen, von pulverförmiger, matter Oberfläche, glänzendem Bruche, weissgelblicher Farbe, durch Kauen zäh, weiss und trüb werdend, in höchst rectificirtem Weingeist grösstentheils löslich. Der Strauch wächst häufig wild im ganzen südlichen Europa; das Harz schwitzt aus den kleinen Bäumchen aus, die auf der Insel Chios auf eine besondere Art gebaut werden.

Der Mastix findet nur eine sehr geringe Anwendung in der Heilkunst. In

unserer Pharmacopoe macht er einen Bestandtheil dreier Pflaster, des *Emplastrum opiatum*, *oxycroceum* und *Cantharidum perpetuum* aus, und auch hierbei ist mehr seine Consistenz als seine Wirksamkeit im Auge gehalten worden.

Der Mastixbaum wird auf der Insel Chios, dem heutigen Scio in einer Anzahl Dörfer, welche Mastixdörfer genannt werden, angebaut. In der Mitte Juli macht man in den Stamm leichte Einschnitte, aus denen ein harziger Saft dringt der allmählig erhärtet und in Tropfenform sitzen bleibt, diese werden mit einem scharfen Instrumente abgelöst.

Der Mastix ist in Wasser nicht löslich, in Weingeist theilweise, in Terpenthinöl ganz.

Er unterscheidet sich leicht von dem sehr ähnlichen Sandarac dadurch, dass er beim Kauen erweicht und zusammenbackt, während der Sandarac pulverförmig zerkrümelt. Sein Name giebt dem Gedächtniss eine Hülfe im Behalten dieses Umstandes, indem *masticare* kauen heisst.

Mel. Honig.

Apis mellifica Linn. *Insecta Hymenoptera.* Hautflügler.

Man sehe darauf, dass er nicht mit Mehl verfälscht sei. Der amerikanische soll verworfen werden.

Der Honig ist eine schmierige, klebrige, süsse Substanz, welche bekanntlich durch die Bienen erzeugt, und in eigenen Gefässen aus Wachs in den Bienenstöcken gesammelt wird. Frischer Honig ist ganz flüssig, mit der Zeit krystallisirt Honigzucker heraus und gesteht. Honigzucker oder Krümelzucker ist ein nie fehlender Bestandtheil des Honigs und die Ursache seiner Süsse. Aus gut bereitetem gereinigten Honig krystallisirt häufig nach langer Zeit sehr reiner Honigzucker heraus, den man durch Abwaschen mit verdünntem Weingeist noch reinigen kann, wenn man ihn aus wissenschaftlicher Neugierde isoliren will.

Der Honig wird vom Apotheker meistens im ausgelassenen Zustande gekauft, selten gewinnt er ihn selbst aus den Waben.

Der reinste Honig fliesst von selbst aus den Waben aus, und heisst Jungfernhonig, er wird zu einem höheren Preise verkauft. Durch Erwärmen in der Sonne oder in einem erwärmten Raume wird das Ausfliessen befördert. Er läuft in untergestellte Gefässe ab. Durch Auspressen der Wachsscheiben erhält man einen geringeren, stärker gefärbten Honig.

Der Honig besitzt einen eigenthümlichen, von seiner Süsse ganz unabhängigen Geruch. Er ist streng genommen kein Arzneimittel, sondern, wie bekannt, Nahrungsmittel, und dient wegen seiner Consistenz als Zusatz zu einigen Arzneimitteln und äusserlichen Mitteln.

Zu diesem Zwecke wird er aber meistens im gereinigten Zustande angewendet.

Mel depuratum. Gereinigter Honig.

Mel despumatum. Abgeschäumter Honig.

Nimm: Honig acht Pfund,
gemeines Wasser sechszehn Pfund,

lasse alles in einem zinnernen Gefässe bis zu 100° C. (80° R.), unter Vermeidung des Aufwallens, ungefähr eine Stunde lang warm werden, wornach es an einem kalten Orte über Nacht in einem irdenen Gefässe hingesetzt werde. Dann füge hinzu

gröblich gepulverte Holzkohle zwei Unzen,

und die durch einen Spitzbeutel filtrirte Flüssigkeit soll im Dampfbade bei 75° bis 85° C. (60 bis 68° R.) zur Syrupsdicke verdampfen und colirt werden. Bewahre an einem kühlen Orte auf.

Es sei klar und bleibe auch mit Wasser gemischt klar, gelbbräunlich, und weder von brenzlichem oder saurem Geruch und Geschmack.

Die Reinigung des Honigs hat den Pharmaceuten viele Mühe und Versuche gekostet, und manche sind darüber noch nicht im Klaren, welcher Methode sie den Vorzug geben sollen. Diese Unsicherheit rührt daher, dass der Honig sehr ungleich in seiner Beschaffenheit ist, dass also eine Methode, welche bei dieser Sorte die besten Resultate lieferte, bei jener ganz wirkungslos bleibt. Es ist deshalb auch gefährlich, gewonnene Resultate zu verallgemeinern. Ehe ich diese Erfahrung zur klaren Einsicht gebracht hatte, erinnere ich mich dieselbe Methode mehrmal angenommen und wieder verworfen zu haben. Bei der gleichzeitigen Behandlung solcher Honige, die aus verschiedenen Orten und Jahren abstammten, stellte sich dies klar heraus.

Die grösste, und man kann sagen einzige Schwierigkeit besteht im Klären des Honigs. Ist dies einmal geschehen, so bietet das Eindampfen keine fernere Schwierigkeit dar. Der Honig enthält eine ihn trüb machende, schmierige Substanz, welche die Colatorien und Filter verstopft, und alsdann das fernere Durchrinnen sehr verlangsamt. Selbst ein Honig, der beim Auflösen nicht viel davon zu enthalten scheint, hinterlässt beim Filtriren bedeutende Schichten dieses Körpers. Dies rührt davon her, dass die sehr concentrirte Honiglösung beinahe dieselbe Strahlenbrechung wie die feste Substanz besitzt, wodurch beide fast durchsichtig erscheinen. Diese Substanz setzt sich gar nicht zu Boden, sondern bleibt immer schwimmend. Giesst man eine solche frisch gemachte Honiglösung auf einen Spitzbeutel oder Colatorium, so stürzt die Lösung in dicken Strahlen, aber trüb durch das feinste Gewebe; giesst man nun wieder auf, so verlangsamt sich das Durchrinnen, es geht in einen dünnen Strahl über, und sehr bald in's Tröpfeln, und erst wenn die Tropfen langsam fallen, kommt die Flüssigkeit klar. Allein jetzt geht das Durchrinnen so unendlich langsam, dass man einer solchen Arbeit überdrüssig wird. Sie steht wochenlang im Wege, wird vom Staube und hinein fliegenden Bienen verunreinigt, und der letzte Theil rinnt gar nicht mehr durch. Es kommt demnach bei der Reinigung des Honigs alles darauf an, diesen Stoff zu entfernen, oder ihn in eine solche Consistenz zu bringen, dass er sich von der Flüssigkeit scheidet, oder dem Durchrinnen kein Hinderniss mehr darbietet. Zu diesem Endzwecke hat man früher das Klarkochen und Abschäumen angewendet.

Beim Kochen des Honigs scheiden sich diese Unreinigkeiten zum Theil auf der Oberfläche als Schaum aus, und können mit einem durchlöcherten Löffel abgehoben werden. Dazu benutzt man am besten einen mit feinem Drahtnetz bespannten flachen Schaumlöffel, Fig. 26, dessen Anfertigung in meiner pharm. Technik (2. Aufl., S. 259) genauer beschrieben ist. Allein nicht aller Honig lässt sich auf diese Art klar kochen, und jeder Honig kann durch anhaltendes

Kochen ganz in Schaum verwandelt werden. Es ist ein viel verbreitetes Vorurtheil, dass der Honig noch nicht rein sei, so lange er noch Schaum beim Kochen

Fig. 26.



Schaumlöffel mit Drahtsieb.

absetze. Dies widerlegt sich aus der einfachen Thatsache, dass einmal zur Siedhitze erhitzter Honig, welcher filtrirt wurde, beim nachherigen Eindampfen nicht mehr trüb wird. Durch Kochen giebt er immer wieder Schaum, ohne unrein zu sein, allein dieser Schaum zerfliesst wieder vollständig zu klarem Honig. Das Schaumkochen ist demnach nicht unbedingt zu empfehlen, weil es bei vielen Honigsorten nichts nützt, weil es keine bestimmte Grenze hat, und weil überhaupt durch längeres Kochen die Farbe des Syrups zunimmt, und seine Süsse abnimmt. Man hat deshalb immer sein Augenmerk dahin zu richten, alle Umstände zu vermeiden, welche eine starke und lange dauernde Erhitzung des Honigs nothwendig machen.

Eine sehr häufig angewendete Klärungsmethode des Honigs besteht darin, denselben kalt mit Eiweiss zu vermischen und dann zum Kochen zu erhitzen. Indem das Eiweiss coagulirt, schliesst es die schleimigen Theile ein, und verdichtet sie zu solchen Massen, welche dem Coliren nicht ferner hinderlich sind. Die Klärung mit Eiweiss ist sehr wirksam, und würde unbedenklich zu empfehlen sein, wenn es nicht andere noch wirksamere und leichter anzuwendende Klärungsmethoden gäbe.

Zu diesen gehört die Behandlung mit Tannin oder tanninhaltigen Körpern, also einfach mit feinem Pulver von Galläpfeln. Wenn man Honig mit 1 bis 1½ Theile Wasser zum Kochen erhitzt und nun sehr kleine Quantitäten von Tannin zusetzt, so sieht man, wie augenblicklich sich dicke, flockige Massen bilden, welche mit dem Schaum zusammengehen und die darunter befindliche Flüssigkeit immer klarer wird. Diese lässt sich zuweilen ganz und gar abgiessen, und alsdann mit der grössten Leichtigkeit filtriren. Erhitzt man die Honiglösung mit dem Tannin in einem Kolben im Dampfbade ohne Kochen zu veranlassen, so sieht man die Substanz deutlich gerinnen, und sie setzt sich nun in der Ruhe ganz vollständig in der klaren Flüssigkeit ab. Es ist aber nothwendig, einmal im Dampfbade stark erwärmt zu haben, weil kalt gelöster und filtrirter Honig zuweilen noch einmal trüb wird. Andere Honigarten aber bleiben auch klar.

Ein klar filtrirter, aber kalt behandelter Honig, welcher durch Erhitzen trüb wurde, filtrirte ungemein schlecht. Mit Tannin gab er starke Flocken und filtrirte nun sehr leicht. Klar filtrirter, kalt gebliebener Honig gab ebenfalls mit Tannin ohne Erhitzen einen Niederschlag; er setzte sich aber nicht so leicht ab. Wenn die Coagulation einmal stattgefunden hat, so filtrirt der Honig sehr leicht durch Papier und dichtes Baumwollenzeug.

Um die zur Klärung des Honigs nöthige kleinste Menge Tannin oder Galläpfelpulver zu bestimmen, habe ich viele Versuche angestellt, dabei aber keine allgemein gültige Zahlen ermitteln können. Dies ist von der verschiedenen Menge der durch Tannin coagulirbaren Substanz abhängig. Ich will hier nun meine Erfahrungen mittheilen.

Das Tannin wird von der gefällten Substanz selbst mit niedergerissen. Wenn man nicht zu viel Tannin zugesetzt hat, so lässt es sich im Filtrate durch Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd nicht entdecken. Ist Tannin im filtrirten

Honig enthalten, so entsteht bei diesem Zusatze eine tintenartige Färbung. Einige Honigsorten zeigten nach dem kleinsten Zusatz von Tannin eine sichtbare Reaction davon im Filtrate. Bei einer Honigsorte erzeugte Tannin einen violetten Schaum, der Honig enthielt also Eisen, wahrscheinlich durch Zusammenkommen mit eisernen Gegenständen. Selbst wenn ein Gehalt von Tannin im Filtrate durch essigsaures Eisenoxyd angezeigt wird, kann man doch nicht die geringste Spur davon durch den Geschmack wahrnehmen. Erwägt man, dass Gerbsäure in vielen Nahrungsmitteln enthalten ist, dass sie, mit anderen Stoffen vermischt, gar keine bemerkbare Wirkung auf den Organismus äussert, so erscheint die Klärung des Honigs durch diesen Stoff als vollkommen unverfänglich. Mit aller Sorgfalt gereinigten und eingedickten Honig habe ich längere Zeit zum Tischgenuss vorgesetzt. Jedermann hielt ihn für den feinsten Jungfernhonig und Niemand bemerkte es, dass er schon einmal auf dem Feuer gewesen oder mit Tannin geklärt worden sei.

5 Unzen Honig, 6 Unzen Wasser und 4 Gran Tannin filtrirten sehr klar und leicht, und enthielten keine Spur von Gerbsäure.

5½ Pfund Honig, 5½ Pfund Wasser und 4 Scrupel Galläpfelpulver wurden sehr klar, enthielten aber im Filtrat etwas Gerbesäure. Sie filtrirten langsam, weil die Consistenz zu stark war. Bei gleichem Gewicht Wasser und Honig ist die Flüssigkeit noch zu zähe, um rasch zu filtriren. Man muss aber immer dahin sehen, wenig Wasser anzuwenden, um die Zeit des Eindampfens zu verkürzen. Um beide Klippen möglichst zu gleicher Zeit zu vermeiden, habe ich das Verhältniss von 1 Pfund Honig und 1½ Pfund Wasser am passendsten gefunden. Demnach stellt sich als ein sehr passendes praktisches Verfahren das folgende heraus.

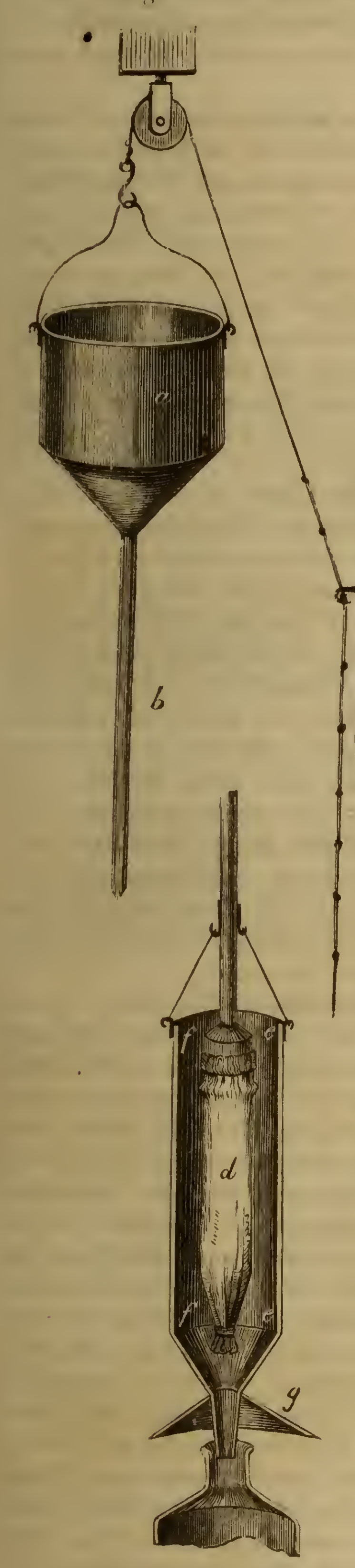
2 Pfund gemeiner Landhonig und 3 Pfund Wasser werden in einem steinernen Gefässe vermischt, durch Erwärmen die Lösung befördert und nun 1 bis 1⅓ Scrupel feines Galläpfelpulver hinzugefügt. Das Ganze lasse man einige Zeit im Dampfbade stehen, und nun noch einen Tag lang absetzen.

Auf die Coagulation folgt jetzt die Abscheidung der klaren Flüssigkeit von dem Absatze. Dies geschieht sehr leicht durch Filtriren. Man stelle einige Filter aus ganzen Bogen eines leicht durchlassenden Papiers, in faltige Form gebracht, auf einen passenden Glas- oder Porcellantrichter, und diese unmittelbar auf reine Flaschen. Besonders eignet sich dazu das in meiner pharm. Technik (2. Aufl. S. 535) beschriebene Schnellfilter von Dublanc, dessen ich mich hierzu jetzt immer bediene. Die einmal filtrirte Flüssigkeit ist vollkommen klar und lässt nichts zu wünschen übrig. Sie ist in den Flaschen gegen Staub, Fliegen und Bienen geschützt. Das Durchlaufen geht bei guter vorheriger Klärung über alle Erwartung rasch, und die Flüssigkeit läuft längere Zeit im Strahl. Man wechselt die Filter, sobald sie zu langsam durchlassen. Wegen der Schönheit des Filtrats und der Einfachheit der Vorrichtung empfehle ich die Filtrirmethode zuerst. Gewöhnlich bedient man sich der Spitzbeutel aus Flanell zum Coliren. Es sind einige erhebliche Bedenken gegen die Spitzbeutel anzuführen. Zunächst muss man die Flüssigkeit wegen des Schwankens der Spitzbeutel in weiten Schüsseln, die auf der Erde stehen, auffangen, wodurch leicht Staub und Schmutz hinein fällt. Sodann dauert es eine geraume Zeit, ehe die Flüssigkeit klar läuft; man muss mehrmal zurückgiessen, mehrere Schüsseln benetzen, und hat überhaupt viel Pantscherei damit.

Hat sich auch der untere Theil des Spitzbeutels gedichtet, so läuft bei höherem Anfüllen des Spitzbeutels durch die frischen, vorher nicht benetzten Stellen noch einmal trübe Flüssigkeit durch, und verunreinigt bereits reine Portionen. Noch unangenehmer sind flache, auf viereckige Tenakel aufgespannte Colatorien. Der Druck der Flüssigkeit ist wegen ihrer geringen Tiefe sehr schwach, und das Ablaufen geht langsam. Auch wirken die überhängenden

Enden häufig capillarisch und Flüssigkeit rinnt aussen herunter. Wenn diese Colatorien auch geeignet sind, eine bereits klare Flüssigkeit von groben Unreinigkeiten und dichten Niederschlägen zu trennen, so eignen sie sich doch schlecht, um erst eine klare Flüssigkeit zu schaffen.

Fig. 27.



Hochdruckcolatorium.

Die beiden wesentlichsten Nachtheile der Spitzbeutel und Colatorien, nämlich ungleiche Höhe der Füllung und zu geringen Druck, habe ich durch eine sehr einfache Vorrichtung vermieden, wovon in der nebenstehenden Figur 27 Abbildung gegeben ist. Ein etwa 5 bis 6 Zoll weiter Trichter *a* läuft unten in eine $^3/_4$ Zoll weite, und 3 bis 4 Fuss lange Röhre *b* aus. Diese endigt unten mit einem cylindrischen Ansatze *c* von $1^1/_2$ bis 2 Zoll Weite, dessen Rand nach aussen etwas umgebogen ist. Das Ganze ist aus Weissblech gearbeitet. Um diesen hervorragenden Rand wird ein um ein Kleines weiterer Schlauch *d* aus einem passenden Zeuge gebunden. Dieser Schlauch kann aus Leinwand, Baumwollenzeug, Flanell bestehen. Er ist oben und unten offen, um ihn leichter umstülpen und reinigen zu können. Unten ist er mit einem starken Bindfaden bei *e* zusammengeschnürt. Dieser Schlauch ist mit einem von unten darüber geschobenen und in einen dünnen Ausguss endigenden Cylinder *f* von Weissblech umgeben, theils um alle Flüssigkeit in einen engen Strahl zu sammeln, theils auch um zuweilen eintretendes Spritzen unschädlich zu machen und die zu rasche Erkaltung zu verhindern. Der Cylinder ist in der Abbildung offen gezeichnet, er hängt an Drahthaken. Bei *g* hat er ein kleines Schutzdach, um etwa überrinnende Flüssigkeiten von der untergesetzten Flasche abzuleiten. Das Ganze hängt an einem über eine Rolle gehenden starken Bindfaden, womit man dem Ganzen jede beliebige Höhe geben kann. Das Einfüllen geschieht von einer nebenstehenden Leiter oder von einem Schemel herab. Die Flüssigkeit, welche colirt werden soll, wird oben in den Trichter eingegossen. Die ganze Fläche des Schlauches ist beständig von Flüssigkeit berührt; die Höhe der Flüssigkeitssäule übt einen starken Druck aus und befördert dadurch sehr das Filtriren; es kommt im Ganzen nur wenig Zeug mit der Flüssigkeit in Berührung und die ganze Menge der Flüssigkeit filtrirt unter fast gleichem Drucke durch, indem der Inhalt der Röhre verhältnissmässig zu dem Inhalt des Trichters sehr klein ist. Wenn man will, so ist es eine Verbindung der Real'schen Presse mit dem Spitz-

beutel. Ich kann diese Hochdruckcolatorien aus vielfältiger Erfahrung empfehlen. Ich pflege Extractflüssigkeiten, Honig, grössere Syrupe, Gummischleim damit klar herzustellen. Wegen der Kleinheit der Schläuche, deren ganze Fläche nutzbar verwendet ist, kann man deren viele, und für besondere Flüssigkeiten auch besondere haben.

Gut geklärter Honig fliesst lange Zeit in einem zusammenhängenden Strahle durch. Die klar colirten Flüssigkeiten werden gesammelt und im Keller so lange aufbewahrt, bis alles durchgegangen ist und die Eindampfung nun vorgenommen werden kann. Diese geschieht im Dampfbade unter Anwendung des Rührers, bis der Honig die gehörige Consistenz erlangt hat. Bei dieser sehr vorsichtigen Behandlung darf man den Honig nicht so weit eindampfen, als wenn er durch langes Kochen verändert worden ist. Der Honigzucker ist grösstentheils noch im krystallinischen Zustande vorhanden, und bei zu weit getriebener Einkochung gesteht der gereinigte Honig nach einiger Zeit im Keller zu einer krystallinischen Masse. Je länger der Honig erhitzt worden, je mehr Wasser man davon verdampft, je dunkler die Farbe geworden ist, desto weniger ist er dem Krystallisiren unterworfen, allein desto schlechter ist er auch.

Man hat sich auch Mühe gegeben, die Farbe des Honigs zu entfernen oder zu vermindern, und zu diesem Zwecke die Behandlung mit Holzkohle, Knochenkohle oder Blutkohle empfohlen. Die Pharmacopoe selbst empfiehlt grob gepulverte Holzkohle. Ich halte alle diese Entfärbungsversuche für zwecklos. Holzkohle und selbst gut bereitete Knochenkohle wirken sehr schwach entfärbend auf den Honig, dagegen verlangsamen sie die Filtration. Bei vergleichenden Versuchen mit demselben Honig und gleichen Mengen Wasser habe ich immer die Entfärbung so unbedeutend gefunden, dass der Zusatz von Kohle mir vollkommen zwecklos erschien. Auch ist kein Grund vorhanden, dem Honig seine Farbe zu nehmen, denn mit demselben Rechte könnte man auch dahin streben, ihm seinen Geruch zu nehmen. Honig ist ein Körper von einem bestimmten Geruche, einer schwachen gelben Farbe und eigenthümlicher Süsse. Die Reinigung desselben bedeutet nur die Enfernung der unwesentlichen, wechselnden Beimischungen und sichtbaren Verunreinigungen, aber nicht die Zerstörung der ihm wesentlich inwohnenden Eigenschaften. Wenn es auch gelingen sollte, die Farbe gänzlich wegnehmen, so ist damit nicht das Geringste gewonnen.

Ueberhaupt ist noch zu betrachten, zu welchem Zwecke der Honig eigentlich gereinigt wird. Viele halten den Honig für ein wohlfeiles Versüssungsmittel an der Stelle von Syrup aus Rohrzucker. Allein dies ist eine vollkommene Täuschung, der Honig ist als Versüssungsmittel viel theurer als Rohrzucker. Der Preis des rohen Honigs schwankt zwischen 3 und 4 Sgr. für das Pfund; der Rohrzucker kostet im Zollverein einschliesslich einer dem Rohwerthe fast gleichen Besteuerung, 5 Sgr. und 4½ Sgr. Bedenkt man nun, dass der Rohrzucker wasserleer, und eine reine Substanz, frei von fremden Beimischungen ist, während der Honig eine bedeutende Menge Wasser und fremdartige nicht süsse Stoffe enthält, dass endlich der Rohrzucker bei gleichem Gewichte fast dreimal so viel Süsse besitzt als der Traubenzucker, so ist klar, dass zum Versüssen nichts so wohlfeil als der Rohrzucker ist. Auch beweist dies die tägliche Erfahrung. Man benutzt den Honig nicht allgemein, um Kaffee oder Thee zu versüssen, sondern er wird auf Brot geschmiert genossen, wozu sich Rohzucker und Syrup aus anderen Gründen nicht eignen. Es giebt nicht leicht eine Substanz, welche in Betracht ihrer Reinheit, ihrer gleichartigen Zusammensetzung, ihrer inneren vortrefflichen Eigenschaften, bei zweimaliger Raffination und einem Transporte um die halbe oder ganze Erdkugel so beispiellos wohlfeil ist, als der Rohrzucker. Wenn überhaupt in solchen Fällen von Versüssung der Arzneien die Rede sein kann, wo eine grosse Oeconomie durch die Verhältnisse geboten ist, so wird der Rohr-

zucker und seine Präparate immer den Vorrang vor dem Honig behalten, so lange keine Continentalsperre eingetreten sein wird, und seit Ausbreitung der Rübenzuckerfabrikation auch dann nicht einmal.

Mel rosatum. Rosenhonig.

Nimm: Fleischrothe Rosenblumenblätter acht Unzen, giesse hinzu

gemeines siedendes Wasser vier Pfund,

lasse über Nacht stehen, dann presse aus und colire. Die erhaltene Flüssigkeit werde mit

acht Pfund gereinigten Honigs

gemischt, im Dampfbade bei 75 bis 85° C. (60 bis 68° R.) zur Syrupsdicke eingedampft und colirt. Bewahre an einem kühlen Orte.

Er sei klar, von brauner Farbe, von keinem brenzlichen Geruch und Geschmack.

Der Rosenhonig enthält neben den Bestandtheilen des Honigs die löslichen Stoffe der Rosenblätter, nämlich etwas Gerbestoff und einen schwachen Geruch nach Rosen. Er wird äusserlich, zu Gurgelwassern, gebraucht.

Minium. Mennige.

Ein schweres Pulver, von gelbrother Farbe, aus Blei und Sauerstoff bestehend. Sie wird in chemischen Fabriken bereitet. Bewahre mit Sorgfalt auf. Sie sei nicht mit Kupfer verunreinigt.

Von den Verunreinigungen der Mennige ist nur die mit Kupfer aufgeführt. Sie entdeckt sich am leichtesten durch Behandeln mit kohlensaurem Ammoniak, wodurch eine hellblaue Lösung erhalten wird, wenn Kupfer vorhanden ist. Auch kann man mit verdünnter Salpetersäure lösen und durch Schwefelsäure fällen, wobei das Kupfer in der Lösung bleibt.

Rother Bolus, Ziegelmehlpulver, rothes Eisenoxyd werden bei Auflösung in verdünnter warmer Salpetersäure zurückbleiben. Solche absichtliche Verunreinigungen kommen jetzt wohl kaum mehr vor.

Die Mennige wird auf dem Wege der technischen Fakrikation durch längeres Calciniren bei dunkler Rothglühhitze aus Massicot, Bleiweiss oder Glätte dargestellt. Sie stellt ein scharlachrothes, krystallinisch körniges Pulver dar, welches bei jedesmaligem Erhitzen sich erst tiefer roth, dann violett, fast schwarz färbt. Bei sehr starkem Erhitzen verliert sie Sauerstoff und geht vor dem Schmelzen in gelbes Bleioxyd über. Sie hat ein specif. Gewicht von 8,9 bis 9. Sie besteht aus 3 Atom Blei (312) und 4 Atom Sauerstoff (32), hat also das Atomgewicht 344. Auch kann man sie bei gleichem Atomgewicht als aus 2 Atom Bleioxyd (224) und 1 Atom Bleihyperoxyd (120) bestehend ansehen.

Sie wird zu *Emplastrum fuscum* angewendet. Es ist übrigens kein Grund vorhanden, warum man nicht eben so gut Bleiglätte zu diesem Präparate, so wie zu allen, wozu Mennige verwendet wurde, gebrauchen solle.

Mixtura oleoso-balsamica. Oelig-balsamische Mixtur.

Statt des *Balsamus vitae Hoffmanni.*

Nimm: Lavendelöl,
Nelkenöl,
Zimmtöl,
Thymianöl,
Zitronenschalenöl,
Muskatblüthenöl,
Pomeranzenblüthenöl von jedem einen Scrupel,
Peruanischen Balsam eine Drachme,
Höchst rectificirten Weingeist zehn Unzen.

Stelle Alles einige Tage an einen kühlen Ort, unter öfterem Umschütteln, hin, dann filtrire und bewahre in einem wohl verschlossenen Gefässe auf.

Sie sei klar, bräunlichgelb.

Man setzt in einer gewöhnlichen Glasflasche oder Arzneiglase an, und filtrirt durch ein kleines Sternfilter unmittelbar in's Standgefäss, während man den Trichter mit einer Glasscheibe bedeckt hält.

Mixtura sulphurica acida.
Schwefelsäurehaltige Mixtur.

Mixtura sulphurico-acida. Statt des *Elixir acidi Halleri.*

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist drei Unzen, tröpfle allmählig hinzu
rectificirte Schwefelsäure eine Unze.

Bewahre in einem mit Glasstöpsel verschlossenen Gefässe auf.

Sie sei klar, farblos, vom specifischen Gewichte 1,005 bis 1,010.

Man bringt den Weingeist in einem kleinen Kolben durch Umdrehen in's Kreisen und tröpfelt nun die Schwefelsäure so in den Hals des Kolbens, dass sie am Rande herunterläuft und sich sogleich mit dem Weingeist mengt. Eine Filtration ist weder nothwendig noch nützlich, weil sie leicht eine Farbe mittheilen könnte. Der Weingeist, welcher zu dieser Mischung angewendet wird, darf nicht in einem Fasse gelagert haben, Gerbestoff oder andere organische Substanzen enthalten. Es ist sogar nicht einmal sicher denselben aus dem Apparate zu rectificiren, indem die Dämpfe aus den Kühlröhren alle Reste organischer Stoffe (ätherischer Oele) aufnehmen können. Am besten destillirt man sich eine kleine Menge Weingeist aus einem passenden gläsernen Kolben oder Retorte, und bezeichnet den nicht zur Mischung gebrauchten Theil als speciell dazu bestimmt. Die alte Vorschrift des *Elixir acidum Halleri* hatte gleiche Theile Weingeist und concentrirte Schwefelsäure. Sie war allerdings stärker an Säuregehalt, aber

darum nicht besser. Die kleinen Dosen von 1 Scrupel bis ½ Drachme lassen sich nicht in derjenigen Genauigkeit abwägen, womit man eine grössere Verdünnung dispensiren kann, und da dieses Mittel ohnehin nicht ohne Verdünnung genommen werden kann, so ist nichts dagegen einzuwenden, dass es schon in einer für die Dispensation passenden Verdünnung bereits vorhanden ist. Man hat eingewendet, dass bei der Concentration des echten Haller'schen Sauers sich Weinschwefelsäure oder Aetherschwefelsäure bilde. Dem mag so sein, so ist doch unter allen Umständen eine noch bei weitem grössere Menge unveränderter bloss gelöster Schwefelsäure vorhanden, und auch die vorliegende Vorschrift ist als *Aqua Rabelli* schon seit langer Zeit in bewährtem Gebrauche.

Mixtura vulneraria acida. Saure Wundflüssigkeit.

Aqua vulneraria Thedeni.

Nimm: Gemeinen Essig drei Pfund,
rectificirten Weingeist ein und ein halbes Pfund,
verdünnte Schwefelsäure sechs Unzen,
gereinigten Honig ein Pfund.

Mische, filtrire und bewahre auf.

Sie sei klar, gelblich, mit der Zeit braun werdend.

Nichts zu bemerken.

Morphium. Morphium.

Nimm: Opium, in dünne Scheiben zerschnitten, zwei Pfund, giesse darauf
gemeines Wasser sechs Pfund.

Lasse über Tag und Nacht, unter öfterem Umrühren, stehen, presse aus, und wiederhole diese Operation unter Zufügung von vier Pfund gemeinen Wassers zum Rückstande zwei- bis dreimal.

Alle erhaltenen Flüssigkeiten sollen im Dampfbade bei 65 bis 75° C. (52 bis 60° R.), unter allmähligem Zusatze von drei Unzen sehr fein gepulverten Marmors, und unter öfterem Umrühren, zur Consistenz eines dickeren Extractes verdampfen. Nach dem Erkalten soll es in sechs Pfund gemeinen Wassers gelöst werden, die Lösung filtrirt und im Dampfbade durch Verdunstung auf ungefähr anderthalb Pfund reducirt werden. Der noch warmen Flüssigkeit füge eine und eine halbe Unze trocknes Chlorcalcium, in drei Unzen destillirten Wassers gelöst und filtrirt, hinzu. Dann setze zwei Drachmen Salzsäure hinzu, und stelle nach inniger Vermischung vierzehn Tage lang hin. Die dadurch gebildete krystallinische

Masse presse stark zwischen Leinen, nimm sie heraus, verwandele sie mit einer kleinen Menge destillirten Wassers in einen Brei, presse von neuem und wiederhole diese Operation. Den durch diese Pressungen erhaltenen Rest löse in einer genügenden Menge siedend heissen destillirten Wassers auf, filtrire die Lösung und stelle sie hin, bis sie zu einer krystallinischen Masse anschiesst. Diese presse zwischen Leinwand, vermindere die ausgepresste Flüssigkeit durch Eindampfen, und bringe wieder zur Krystallisation, welche Krystalle ebenfalls zwischen Leinwand zu pressen sind. Drei Unzen der krystallinischen trockenen und zerriebenen Substanz sollen in einen Kolben gebracht und drei Pfund höchst rectificirter Weingeist zugegossen werden. Das Gemenge soll im Dampfbade zur Beförderung der Lösung warm werden, der Lösung drei Unzen mit Salzsäure gereinigter Knochenkohle zugefügt und die so entfärbte Flüssigkeit filtrirt werden. Dieser noch warmen Flüssigkeit mische so viel ätzenden Salmiakgeist hinzu, dass das Ammoniak etwas vorwalte. Das nach einigen Tagen entstandene Morphium sammele auf einem Filtrum, wasche es auf demselben mit einer kleinen Menge rectificirten Weingeistes ab, trockene es und bewahre es in einem verschlossenen Glase mit Sorgfalt auf.

Die Mutterlauge, welche aus der Krystallisation des Morphiums übrig ist, kann zu einer neuen Bereitung des Morphiums verwendet werden.

Es seien weisse oder weissliche, glänzende, nadelförmige Krystalle, von bitterem Geschmacke, in kaltem Wasser kaum, in siedend heissem ein wenig, in heissem höchst rectificirtem Weingeist etwas leichter löslich, dagegen nicht in Aether löslich, erhitzt ohne Rückstand verbrennend, frei von Narcotin.

Ehe wir auf den Inhalt der vorgetragenen Methode übergehen, haben wir einiges Allgemeine über die officinellen Morphiumpräparate vorzubemerken. Die Pharmacopoe führt zwei Morphiumpräparate auf, nämlich das reine Morphium und das essigsaure. Von diesen wird das reine Morphium als solches niemals gebraucht, sondern es dient nur zur Darstellung des essigsauren oder salzsauren Morphiums, und wird auch nur dann bereitet, wenn man unmittelbar dieses Salz selbst daraus darstellen will. Aus diesem Gesichtspunkte genommen, musste das reine Morphium gar nicht als besonderer Artikel aufgenommen werden, sowie auch das schwefelsaure Quecksilberoxyd nicht aufgenommen ist, obgleich dasselbe zur Darstellung des Sublimats verwendet wird. Da die Pharmacopoe aber auch das salzsaure Morphium nicht aufgenommen hat, so ist um so weniger Grund zur getrennten Aufstellung des reinen Morphiums vorhanden. Es musste also die Bereitung des reinen Morphiums mit in den Artikel *Morphium aceticum* aufgenommen werden.

Ein zweiter Punkt der Betrachtung ist der, dass die Pharmacopoe die Selbstdarstellung des Morphiums dem Pharmaceuten unmittelbar aufgiebt. Diese Verordnung wird so wenig Folge haben, als es früher die Vorschrift der 5. Auflage der Pharmacopoe hatte, welche Vorschrift ziemlich unbrauchbar war, von Niemand aber beurtheilt oder getadelt wurde, weil überhaupt wenige Pharma-

ceuten Morphium, und keiner nach dieser Vorschrift darstellte. Es ist damit derselbe Fall wie mit der Bereitung des Aetzsublimats, die kein Apotheker selbst vornimmt. Trotz einer grossen Vorliebe zu Arbeiten des Laboratoriums habe ich noch niemals Veranlassung gefunden, grössere Mengen von Sublimat zum eigenen Gebrauche darzustellen. Die möglichen Unfälle, die bei einem so gefährlichen Stoffe die nachhaltigsten Folgen haben können, mögen wohl von dieser Bereitung abhalten, zumal dabei ein pecuniärer Nutzen nicht erzielt werden kann, und es wohl Jedem überlassen bleiben muss, ob er einen pecuniären Vortheil um den Preis einer Gefahr erkaufen wolle.

Bei der Bereitung des Morphiums ist nun eine solche Gefahr nicht vorhanden, allein es tritt die Gefahr eines bedeutenden pecuniären Nachtheils ein, wenn die sehr umständliche und verwickelte Bereitungsmethode nicht den gewünschten Erfolg hat. Es muss dabei immer getrennt gehalten werden, ob man aus wissenschaftlicher Neugierde, oder, nach Befriedigung dieses höheren Triebes, auch noch zum Nutzen arbeiten wolle. Um eine Methode zu erlernen oder zu studiren, wird wohl Mancher ein Opfer nicht scheuen, allein der Zweck einer gewerblichen Kunst kann auf die Dauer kein Opfer sein.

Es ist gewiss nicht die Absicht, gegen das Selbstlaboriren zu sprechen, allein es wird sich praktisch von selbst eine Grenze herausstellen, wo das Selbstlaboriren aufhört, und diese Grenze ist nach der Geschicklichkeit, Fähigkeit und Neigung der Einzelnen enger und weiter gestellt. Weder die Wissenschaft noch das Publicum würde dabei gewinnen, wenn jeder Apotheker sein Chinin, Kreosot oder Bleioxyd selbst darstellen wollte. Diese Gegenstände sind durch stillschweigende Uebereinkunft aus dem Kreise der pharmaceutischen Arbeiten entfernt, und es will mir scheinen, als wenn auch die Morphiumsalze ungeachtet der Vorschrift der Pharmacopoe factisch daraus ausgeschieden wären. Jeder, welcher das erstemal Morphiumsalze bereitet, macht dabei Erfahrungen, welche durch Verlust einer theuren Substanz erkauft werden. Wenige wiederholen diese Arbeiten so oft, dass sie unmittelbar nach einer gemachten Erfahrung auch den Nutzen davon ziehen werden, sondern die Sache ist schon wieder alt geworden, ehe sie zur Wiederholung kommt. Dazu kommt, dass bei einem so wenig absolut unlöslichen Stoffe, wie das Morphium und seine Salze, Reste der Substanz in Colatorien, Filtern, Mutterlaugen stecken bleiben, die zum Theil ganz verloren gehen, zum Theil bis zur nächsten Bereitung aufgehoben werden müssen. Hierin liegt eine Ursache von Verlust beim kleinen Betriebe, während bei der ununterbrochenen Fabrikation dieselben Presstücher immer wieder gebraucht werden, und die Waschflüssigkeiten neuen Operationen zugeführt werden. Dadurch ist es möglich, fast jeden Verlust im Grossen zu vermeiden, dem man sich im Kleinen nicht entziehen kann.

Zudem bleibt in einem Presssacke verhältnissmässig viel mehr stecken, wenn darin nur einige Unzen, als wenn sechs oder acht Pfunde darin ausgepresst werden. Endlich giebt die häufige Wiederholung derselben Arbeit einen Scharfblick in Beurtheilung der Erscheinungen, einen Takt im Ausfinden neuer Methoden, die sich Niemand im gleichen Maasse bei kleinerem Betriebe erwerben kann.

Ich würde auf einer Reise in einer kleinen Landstadt lieber Merck'sches Morphium, als das von einem Unbekannten selbst bereitete einnehmen wollen. So wie nun Niemand behindert ist, diejenigen Präparate, welche nach der Pharmacopoe zu kaufen erlaubt sind, selbst herzustellen, eben so wenig möchte ich durch eine Vorschrift der Pharmacopoe alle Apotheker genöthigt sehen, diejenigen Präparate selbst darzustellen, zu welchen sie keinen Beruf, Geschicklichkeit oder Erfahrung genug besitzen. Und dieser Fall dürfte mit dem Morphium und seinen Präparaten eingetreten sein.

Um *Morphium aceticum* darzustellen, bedarf man allerdings reines Morphium. Das *Morphium hydrochloratum* kann aber direct aus dem Opium dargestellt werden, und wäre *Morphium hydrochloratum* das officinelle Salz, so würde man eine Reindarstellung des Morphiums ganz umgehen können. Ueberhaupt verdient das *Morphium hydrochloratum* als officinelles Salz in die Pharmacopoe eingeführt zu werden. Es ist ein leicht krystallisirendes, immer neutrales, vollkommen lösliches Salz von ganz bestimmter Zusammensetzung und sehr erkennbaren äusseren Eigenschaften.

Dagegen ist das *Morphium aceticum* ein unkrystallinisches, nicht vollkommen neutrales, ohne Säurezusatz nicht vollständig lösliches Pulver, welches Narcotin enthalten kann, ohne dass man dies anders, als durch die Verwandlung in salzsaures Morphium finden und entfernen könnte. Um dem salzsauren Morphium Eingang in die deutschen Pharmacopoeen zu verschaffen, hätte die Preussische Pharmacopoe dasselbe aufnehmen sollen. Mit der Zeit würde ein bestimmtes zuverlässiges Präparat, dessen Gebrauch durch die Praxis von England und seinen Colonien verbürgt ist, auch in Deutschland ein minder zuverlässiges ersetzen. Gehen wir nun auf das Präparat selbst über.

Indem ich die Methode der Pharmacopoe einer Kritik unterwerfe, glaube ich nicht im Lichte einer Partei zu erscheinen, da ich selbst über Morphiumbereitung eine Methode angegeben habe. Ich glaube nicht die Berechtigung zu einer vorurtheilsfreien Kritik dadurch verloren zu haben, dass ich selbst in diesem Gegenstande gearbeitet habe.

Das Opium wird kalt mehremale hinter einander mit der dreifachen und doppelten Menge gemeinen Wassers behandelt, dann im Wasserbade unter Zusatz von fein gepulvertem Marmor eingedampft. Der Zweck dieses Zusatzes scheint kein anderer zu sein, als alle freie Säure wegzunehmen und dadurch die Niederschlagung des Narcotins zu bewirken. Wenn auch dieser Zweck erreicht wird, so scheint derselbe doch die Mühe der Operation nicht zu belohnen, weil dieser Körper bei den nachfolgenden Operationen von selbst ausgeschieden und entfernt wird, denn das Narcotin bildet mit Salzsäure kein krystallisirendes Salz, wird also nothwendig in der Mutterlauge verbleiben. Die zur Extractdicke eingedampfte Masse wird nach dem Erkalten wieder gelöst, filtrirt, auf 1½ Pfund eingedampft und eine Auflösung von Chlorcalcium zugesetzt. Es entsteht dadurch wieder eine Fällung von mekonsaurem und schwefelsaurem Kalke, und salzsaures Morphium bildet sich und bleibt in Lösung. Es wird wiederum filtrirt und eine kleine Menge Salzsäure zugesetzt. Diese ist im Ueberschusse vorhanden. Sie hat den Zweck, die Krystallisation zu befördern und die Farbestoffe in Lösung zu halten. Es soll nun die Flüssigkeit vierzehn Tage lang der Krystallisation an einem kühlen Orte überlassen bleiben, damit sie krystallisire. Bei der Auswaschung des mekonsauren Kalkes ist aber nothwendig wieder Wasser zu der Lösung gekommen, und es hätte demnach wieder eine Eindampfung darauf folgen müssen. Ohne diese Verminderung des Wassers wird eine grössere Menge von salzsaurem Morphium in Lösung bleiben. Es folgt nun eine Reihe von Auspressungen, wobei jedesmal morphiumhaltige Flüssigkeiten erzeugt werden, über deren fernere Benutzung uns die Vorschrift nichts Näheres angiebt. Zuletzt soll das salzsaure Morphium in Weingeist gelöst mit Kohle entfärbt werden, und aus der weingeistigen Lösung das Morphium mit Ammoniak gefällt werden. Hierbei ist nun nicht einzusehen, warum die Entfärbung nicht eben so gut aus einer wässerigen Lösung geschehen könne, während die Fällung mit Ammoniak entschieden weit besser daraus geschähe, da das Morphium in Weingeist bedeutend löslicher als in Wasser ist. Man kann dieser Methode mit Recht den Vorwurf der vielen kleinen auf einander folgenden Operationen machen, wobei jedesmal Verluste stattfinden. Sie ist im Wesentlichen die Methode von Gre-

gory. Diese beginnt mit den kalten Auszügen des Opiums, lässt ohne Marmorzusatz zur Extractconsistenz verdampfen, und fügt nun auf 1 Kilogramm oder 2 Pfund Opium vier Unzen Chlorcalcium hinzu. Die Pharmacopoe hat mit Recht diesen Zusatz vermindert. Das Chlorcalcium muss vollkommen eisenfrei sein, weil sonst ein rothes Morphiumsalz erhalten wird. Beim Eindampfen dieser Flüssigkeit entsteht von Neuem ein Absatz von mekonsaurem Kalke, von dem abfiltrirt wird, und nun wird zur Syrupsconsistenz eingedampft, wornach die ganze Masse zu einem krystallinischen Brei nach einigen Tagen gesteht. Die ausgepresste, fast schwarze Mutterlauge enthält noch sauren mekonsauren Kalk, etwas Morphium, ferner noch Narcein, Thebain, Mekonin und Narcotin. Von praktischer Seite lohnt es nicht, diese Substanzen ferner zu Gute zu machen. Das stark ausgepresste Salz wird in lauwarmem Wasser gelöst, filtrirt und unter Zusatz von Chlorcalcium wiederum zur Krystallisation eingedampft. Es krystallisirt nun alles salzsaure Morphium heraus, was dem Einflusse des wasserbegierigen Chlorcalciums zuzuschreiben ist. Dieses Salz wird nun wieder in einem schwach mit Salzsäure angesäuerten Wasser gelöst, wodurch der Farbestoff um so leichter in Lösung gehalten wird. Allein die Mutterlauge enthält auch jetzt schon mehr von dem Morphiumsalz. Das ausgepresste Salz ist nun schon so rein, dass seiner pharmaceutischen Anwendung kein Hinderniss mehr im Wege steht. Allein um die letzte blendende Weisse zu erreichen, muss die Lösung noch einmal mit Thierkohle behandelt werden. Die nun erhaltenen Krystalle sind ganz weiss. Man lässt sie in Filtrirpapier eingeschlagen trocknen, damit die noch darin steckende Mutterlauge in dem Papiere und nicht in den Krystallen trockne, in welchem Falle diese wenigstens gelbe Spitzen erhalten würden. Mit der Darstellung des weissen salzsauren Morphiums wäre nun alles, was die Heilkunst fordern könnte, gethan, nämlich ein reines, lösliches Morphiumsalz von constanter Zusammensetzung und sehr erkennbaren äusseren Merkmalen dargestellt. Dem chemischen Unverstande müssen wir aber nachgeben, das erhaltene reine Salz wieder zerstören, und aus dem krystallinischen Salze ein amorphes zum Theil unlösliches Pulver herstellen, damit jeder in dem Schlendrian, *Morphium aceticum* zu verschreiben, ruhig verbleiben könne.

Wir halten also fest, die Entfärbung muss mit dem salzsauren Morphium vorgenommen werden, und aus diesem kann das reine Morphium farblos gefällt werden, um es nun in Essigsäure aufzulösen. Man wird bei der Mannigfaltigkeit der Operationen die Ueberzeugung gewonnen haben, dass, wenn man im Kleinen arbeitet, sehr bedeutende Verluste entstehen müssen. Es eignet sich deshalb diese Methode, wenn sie auch zum fabrikmässigen Betriebe ganz geeignet ist, doch gar nicht zur Anwendung im pharmaceutischen Laboratorium. Um diese Uebelstände zu vermeiden, habe ich mir vor längerer Zeit Mühe gegeben, eine Methode zu finden, welche mit den wenigsten und einfachsten Operationen und mit den geringsten Mengen von Rückständen und Verlusten ein reines Morphium und seine Salze darzustellen erlaubte. Ich glaube, dass mir dies in ziemlichem Grade gelungen ist, und berufe mich deshalb auf das Zeugniss von Wittstein und Gregory, welche die von mir angegebene Methode geradezu für die beste unter den jetzt bekannten erklären. Ihr Princip beruht auf der Löslichkeit des Morphiums in überschüssigem Kalke, und seiner Fällbarkeit aus dieser Lösung durch Salmiak. Die Operation beginnt natürlich mit einer Auflösung aller im Opium enthaltenen löslichen Bestandtheile, und hierzu wird geradezu das Kochen empfohlen, da es ganz gleichgültig ist, ob eine grössere Menge Narcotin mit gelöst wird oder nicht. Sämmtliche Flüssigkeiten werden nun eingedampft und in eine kochende Kalkmilch hineingebracht. Es findet dadurch eine vollständige Zersetzung Statt. Das Morphium wird erst gefällt, durch den Ueberschuss des Kalkes aber wieder gelöst, das Narcotin wird ge-

fällt und nicht wieder gelöst, sämmtliche Mekonsäure und andere organische Säuren vereinigen sich mit dem überschüssigen Kalke zu unlöslichen Verbindungen, und die meisten Farbestoffe, welche saurer Natur sind, werden ebenfalls von dem überschüssigen Kalke gebunden und zu unlöslichen Niederschlägen verdichtet. Die Flüssigkeit wird durch Filtriren bereits in einem sehr entfärbten Zustande und vollkommen klar erhalten. Sie enthält das Morphium in alkalischer Lösung des Kalkes.

Die Flüssigkeit wird eingedampft und mit Salmiak versetzt. Es entsteht nun aus der Zersetzung des Kalkes und Salmiaks Chlorcalcium und freies Ammoniak, und letzteres hält das Morphium nicht mehr in Lösung, sondern lässt es im krystallinischen Zustande fallen. Das reine, ausgewaschene Morphium wird in Salzsäure gelöst, krystallisirt, ausgepresst, mit Kohle entfärbt und wieder krystallisirt, und so im reinen Zustande erhalten.

Wittstein führt die Operation in der folgenden Art aus: 20 Theile Smyrnaer Opium werden dreimal hintereinander mit 60 Theilen Wasser eine halbe Stunde lang oder bis zum Zergehen der Opiumscheiben gekocht, colirt und ausgepresst. Die vereinigten Auszüge werden auf die Hälfte eingedampft und eine aus 40 Theilen Wasser und 5 Theilen Kalkhydrat bereitete kochende Kalkmilch hinzugesetzt, damit $\frac{1}{4}$ Stunde gekocht, colirt und gepresst. Der Rest wird noch zweimal mit 50 Theilen Wasser ausgewaschen, sämmtliche kalkhaltige Flüssigkeiten auf 40 Theile eingeengt, filtrirt und nun der heissen Flüssigkeit 2 Theile Salmiak zugesetzt. Man lässt nun acht Tage an einem kühlen Orte stehen. Die überstehende Lauge verdampfe man noch einmal zur Hälfte und lasse wieder acht Tage stehen.

Beide gesammelte Niederschläge wasche man mit kaltem Wasser ab, verdünne sie bis auf 20 Theile mit Wasser und füge nun reine Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction hinzu, erhitze zum Kochen, filtrire heiss und verdunste auf ein kleines Volum. Die erhaltenen Krystalle von salzsaurem Morphium werden durch Auspressen und gute Entfärbungskohle vollständig entfärbt.

Die Mutterlauge vom salzsauren Morphium wird zu ferneren Darstellungen aufbewahrt.

Es sind noch sehr viele Methoden zur Darstellung des Morphiums angegeben worden, welche aber minder günstige Resultate geben. Auch sind sie durch nachfolgende Untersuchungen verdrängt worden, und es ist deshalb nicht zweckmässig, diesen bereits antiquirten Versuchen durch Wiederholung eine grössere Dauer geben zu wollen.

Das Morphium wird durch Ammoniak und nicht überschüssige Mengen alkalischer Erden und der Alkalien in der Kälte als ein Pulver gefällt. Dieses schliesst eine grosse Menge Farbestoffe ein, und wenn man dies Morphium in Säuren löst, erhält man stark gefärbte Salzlösungen.

Bei der von mir angegebenen Methode erscheint das Morphium aus einer wässerigen Lösung in deutlich krystallinischen Nadeln, welche oft die Länge eines Zolles erreichen. In dieser Form schliesst es wenig Farbstoff ein, und es ist dadurch viel gewonnen, dass bei der ersten Ausscheidung desselben die grösste Menge von Farbestoff sogleich entfernt ist, und vollständige Entfärbung nur noch einige sehr einfache Operationen erfordert.

Das Morphium ist löslich in einem Ueberschusse von fixem Alkali, in starkem Ammoniak ebenfalls etwas, jedoch nicht viel. Aus dieser Lösung setzt es sich allmählig ab.

Das reine Morphium krystallisirt aus seiner weingeistigen Lösung in weissen, glänzenden, durchsichtigen, rectangulären Säulen, die entweder gerade oder schief abgestumpft, oder mit zwei Flächen zugeschärft sind. Es ist geruchlos, hat im fein vertheilten Zustande einen bittern Geschmack, ist bei gewöhnlicher

Temperatur nicht flüchtig. Bei höherer Temperatur schmilzt es, wird aber nicht verflüchtigt, sondern zersetzt sich und brennt zuletzt mit heller Flamme. Es neutralisirt die Säuren vollständig und bildet damit die Morphiumsalze. Sie werden durch unmittelbares Auflösen des reinen Morphiums in der verdünnten Säure dargestellt, das salzsaure aber direct aus dem Opium, wie oben gezeigt wurde. Die Salze sind löslich in Wasser und Weingeist, aber nicht in Aether. Sie krystallisiren meistens in sternförmig zusammengruppirten Nadeln, ähnlich dem Wawellit, welche viele Mutterlauge einschliessen. Sie schmecken widerlich bitter und wirken schon in kleinen Dosen narkotisch. Sie werden durch Eisenchlorid blau gefärbt, durch Salpetersäure geröthet und zersetzt.

Die Formel des Morphiums ist $C_{35}H_{20}NO_6$ und sein Atomgewicht 292. Es kann nicht als aus Ammoniak und einem hypothetischen Körper $C_{35}H_{17}O_6$ bestehend betrachtet werden, weil dazu alle Gründe fehlen, und die Löslichkeit des Morphiums in heisser Kalilauge ohne Zersetzung geradezu die Unmöglichkeit einer solchen Zusammensetzung beweist.

Das Morphium kann mit Narcotin verunreinigt sein. In diesem Falle ist es nicht ganz in verdünnter Essigsäure löslich, giebt an Aether diesen Körper ab und ist nicht vollkommen löslich in ätzenden Alkalien. Morphiumsalze, welche sich vollständig in Wasser lösen, können kein Narcotin enthalten, da dessen Salze nicht krystallisiren oder richtiger gesagt, da es keine Salze bildet.

Morphium aceticum. Essigsaures Morphium.

Acetas morphicus.

Nimm: Concentrirten Essig,
destillirtes Wasser, von jedem eine halbe Unze;
wenn sie gemischt und erwärmt sind, füge hinzu:
eine halbe Unze Morphium, oder so viel sich löst.

Die filtrirte Flüssigkeit soll bei einer Temperatur von 20 bis 25° C. (16 bis 20° R.) zur Trockne verdampfen. Der in Pulver verwandelte Rückstand soll in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Es sei ein weissliches Pulver von sehr bitterem Geschmack, von verschiedenen fremdartigen Beimischungen, besonders von Narcotin frei, in Wasser leicht löslich, wenn sich nicht die Säure theilweise verflüchtigt hat, in welchem Falle einige Tropfen concentrirten Essigs hinzuzufügen sind.

Das Morphium löst sich mit grosser Leichtigkeit in Essigsäure auf und sättigt dieselbe vollständig. Allein diese Verbindung ist nicht sehr beständig und wird schon durch etwas erhöhete Temperatur zum Theil zersetzt. Um dies möglichst zu vermeiden, muss die Eindampfung der Lösung bei geringer Anwendung von Wärme stattfinden und zu diesem Zwecke auf flachen Tellern von echtem Porcellan in einer mildwarmen Stelle des Trockenofens oder im Sommer auf dem Boden des Hauses vor sich gehen. Die firnissartig eingetrocknete Salzmasse wird mit scharfen Meisseln oder Spateln abgekratzt, in einem Mörser zu feinem Pulver zerrieben und sogleich in die Glasgefässe eingebracht.

Es wird selbst nicht im krystallinischen Zustande, sondern als amorphes Pulver erhalten und hat selten die Weisse anderer krystallinischer Morphiumsalze.

Die Gründe, warum es zweckmässiger wäre, das salzsaure Morphium an

die Stelle des essigsauren zu substituiren, sind im vorigen Artikel entwickelt worden.

Das essigsaure Morphium muss für sich allein grösstentheils, und mit Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure vollständig in Wasser löslich sein. Narcotin ist in verdünnter Essigsäure unlöslich und wird von dieser zurückgelassen werden. Es muss auch vollständig, ohne Asche zurückzulassen, verbrennbar sein.

Moschus. Moschus.

Moschus moschiferus L. Mammalis Bisulca.

Eine thierische, etwas schmierige, aus schwarzbraunen Körnchen bestehende Substanz, die sich durch Reiben in eine dünne Lage ausbreiten lässt, von bitterlichem Geschmack, einem eigenthümlichen, lange anhaltendem, höchst durchdringendem Geruche, abgesondert und eingeschlossen in einem halbkugelförmigen Beutelchen, das von einer Seite gewölbt, von der anderen fast flach ist, auf jener mit Haaren, die in der Mitte in einen Wirbel zusammenlaufen, besetzt ist. Die Beutel liegen nahe an den Geschlechtsstheilen des männlichen Moschusthieres, eines in den Gebirgen von Mittelasien einheimischen Thieres. Sie werden ausgeschnitten, weshalb noch Spuren des Ausscheidungscanals auf der einen Seite sichtbar sind, und getrocknet zu uns gebracht.

Der tonkinische Moschus ist auszuwählen, welcher aus Tibet und China angebracht wird, dessen Beutel ungefähr die Grösse eines Hühnereies, und auch darunter, erreichen, aussen mit kleinen steifen, meistens bräunlichen Haaren besetzt, innen aber mit einer dünnen braunen Haut bekleidet sind.

Vollständig zu verwerfen ist der cabardinische Moschus, in grösseren Beuteln, welche die Grösse eines Hühnereies übersteigen, immer mit längeren weissgrauen Haaren besetzt sind, so wie auch der bereits aus den Beuteln herausgenommene sogenannte *Moschus ex vesicis.*

Bei der Auswahl eines Moschusbeutels kann man sich mit der grössten Vorsicht nicht gegen Schaden bewahren. Die Kunst des Betruges ist von den entfernten, jeder Controle enthobenen, und mit dem Monopole dieses Handels bekleideten Nationen zu einer solchen Höhe gebracht, dass man bei der schärfsten Aufmerksamkeit nichts finden kann, was den Verdacht eines Betruges oder einer Verfälschung erregen könnte, und wenn man den Beutel geöffnet hat, findet sich der Schaden ganz offen. Dass genähete Beutel verfälscht sind, liegt ausser allem Zweifel; allein auch diese Nähte sind zuweilen so geschickt verdeckt, die Nähte so fein, der Faden so dünn, dass sich dieselben kaum entdecken lassen. Ein Beutel kann aber auch ohne Naht vollkommen verfälscht sein. Kürzlich öffnete ich einen Beutel, welcher von aussen die besten Zeichen der Echtheit trug und innen mit einer höchst verdächtigen Substanz gefüllt war. Da sich unter anderen auch ein Samen eines Grases darin befand, so war der Betrug

offenbar, und es wurde nun die Stelle des Einbringens gesucht. Diese fand sich auch in der Gestalt eines kleinen Loches, welches durch die von aussen hineingestopften Haare vollkommen geschlossen war. Man konnte nun die Sache von beiden Seiten besehen. Innen ragten die Haare hinein und verriethen die Durchdringung der Membran, aussen war an dieser Stelle auch nicht das Geringste, was Verdacht erregen konnte, zu sehen. Es war also der Beutel geöffnet und die Substanz wahrscheinlich durch eine Canüle herausgesaugt, und auf demselben Wege eine andere, in Farbe und Geruch ähnliche Substanz hineingebracht worden. Die Handlung war so gefällig, diesen Beutel wieder zurückzunehmen, wozu ich sie eigentlich nicht anhalten konnte, indem sie, ebensowohl wie ich selbst, in der Lage war, die Katze im Sack kaufen zu müssen.

Mit Recht verbietet die Pharmacopoe die Anschaffung von ausgenommenem Moschus, indem man alsdann die Künste der asiatischen und europäischen Chinesen zugleich zu bekämpfen hat. In den *Moschus ex vesicis* werden alle verunglückten und zurückgeschickten Beutel untergebracht, und dadurch immer eine schwächere Waare erhalten.

Es ist unmöglich, von dem Moschusbeutel und seinem Inhalte eine solche Beschreibung zu geben, dass man unter Anlegung derselben immer gegen Verfälschungen geschützt sei. Jeder Apotheker muss schon echten und guten Moschus gesehen haben, ehe er in die Lage kommt, selbst davon anzuschaffen. Die Stärke und Reinheit des Geruches, worauf doch das meiste ankommt, kann ohnehin nicht durch Worte beschrieben werden. Es ist dies eine rein subjective Wahrnehmung.

Wenn man Moschus ausnimmt, legt man einen Bogen Glanzpapier auf einen Tisch und nimmt darauf die Operation vor. Ein Viertelbogen Glanzpapier dient unmittelbar zur Unterlage, und der ganze Bogen, um darüber hinausfallende Stückchen aufzunehmen. Man schneidet nun mit einem scharfen Federmesser die haarlose Seite dicht an der Grenze an der behaarten Seite rundum ab, und löst die Calotte ab. Nun kratzt man stückweise die Moschuskörnchen heraus, bringt sie in kleineren Partieen in den Moschusmörser und zerreibt sie darin zu grobem Pulver. Sich klümpernde Membranenstücke werden mit einer Pincette herausgelesen, und das grobe Pulver in ein Glas mit engem Halse und gut schliessendem Stöpsel eingebracht. Der Moschus darf aber nicht mehr feucht sein, wenn er diese Behandlung erleiden soll, indem er sonst in Verderben übergeht. Auf darf er nicht künstlich an einem warmen Orte getrocknet werden, wodurch er zu sehr von seiner Kraft verlieren würde. Entweder lässt man den aufgeschnittenen Beutel etwas an der Luft abtrocknen oder man stellt ihn mit einer mit trocknem Chlorcalcium gefüllten kleinen Schale auf einem Porcellanteller unter eine Glasglocke. So getrockneter Moschus lässt sich ungleich leichter zu Pulver zerreiben als frischer, von den Materialisten absichtlich gegen Eintrocknen geschützter.

Die Moschusstückchen werden der Reihe nach abgekratzt, zerrieben und geborgen.

Es liegt sehr nahe, dass man, um zu wissen, was man für ein Geschäft gemacht habe, auch das Gewicht des erhaltenen reinen Products bestimmt. Von den zuletzt ausgenommenen Beuteln habe ich folgende Zahlen notirt. Ein Beutel, welcher 246 Gran wog, gab 124 Gran reinen Moschus, also reichlich 50 Procent. Ein Beutel, welcher $5\frac{1}{2}$ Drachme oder 330 Gran wog, gab 3 Drachmen 45 Gran oder 225 Gran reinen Moschus, welches 68 Procent beträgt. Ein Beutel, welcher 325 Gran wog, gab 236 Gran (= 72,6 Procent) Moschus. Bei guten Beuteln, wo nicht zu viel drum und dran hängt, kann man im Allgemeinen mehr als die Hälfte des Gewichtes als Ausbeute annehmen.

Der cabardinische oder russische Moschus kommt wahrscheinlich von einem

ganz andern Thiere her als der echte. Er erscheint in grösseren, mehr länglichen, an dem einen Ende zugespitzten Beuteln, die mit längeren weissen, fast silberfarbigen Haaren besetzt sind. Der darin enthaltene Moschus riecht viel schwächer, widrig, dem Pferdeschweisse ähnlich, und ist ohne merkliche Ausdünstung von Ammoniak; seine Farbe ist heller, mehr gelbbraun, seine Consistenz feinkörniger, fast pulverig. Er darf niemals in den arzneilichen Gebrauch genommen werden, und es ist kaum zu begreifen, warum er noch immer im Handel vorkommt.

Der Moschus kommt von einem zu der Familie der rehartigen (*Capreoli*) gehörigen Thiere, welches den Namen Moschusthier führt und ausschliesslich in Asien zu Hause ist. Es erreicht die Grösse eines halbjährigen Rehes. Nach Pallas misst ein ausgewachsenes Männchen von der Schnauzspitze bis zum Schwanze 2 Fuss 11 Zoll 4 Linien, also nahe 3 Fuss; die Länge des Vordertheils vom Rücken zur Ferse beträgt 1 Fuss 10 Zoll; die Höhe des Hintertheils vom Kreuze bis zur Ferse 2 Fuss 2 Zoll 6 Linien. Die erwachsenen Männchen wiegen 19 bis 26 Pfund; die Weibchen sind kleiner. Der Kopf ist rehähnlich, die Zähne wie beim Hirsch. Bei dem Männchen befindet sich im Oberkiefer auf jeder Seite ein elfenbeinartiger Eckzahn, welcher bei den erwachsenen 2 bis 3 Zoll und darüber misst. Die Farbe des Felles ist im Allgemeinen bräunlichschwarz, Kopf und Nacken graublau. Der Moschus findet sich nur bei dem Männchen, und zwar in der Mittellinie des Bauches, zwischen dem Nabel und der Ruthe, etwa 5 Zoll von ersterem und kaum 1½ Zoll von letzterer entfernt. Der Moschusbeutel ist ein eirunder Sack, der, wenn das Thier steht, seine ebene Seite den Bauchmuskeln, seine convexe behaarte Seite der Erde zuwendet.

Analysen des Moschus haben uns nicht viel gelehrt. Die Resultate einer solchen Extractionsanalyse sind verschieden, je nachdem man die Lösungsmittel und ihre Reihenfolge anders wählt. Die Stoffe sind sämmtlich ihrer Natur nach ganz unbekannt und ihrer Beschreibung nach unbestimmt. Das Eigenthümliche dieser Analysen besteht darin, dass alle einzelnen Stoffe als eigenthümlich aufgeführt werden. So fanden Herjer und Reimann im Moschus 1) eine eigenthümliche, flüchtige, stark riechende, organische Substanz, nicht isolirt darstellbar; 2) etwas Ammoniak; 3) eine eigenthümliche organische Säure; 4) Talg mit Oel (?); 5) Gallenfett mit noch etwas Talg und Harz; 6) ein eigenthümliches bitteres Harz; 7) osmazomartige Substanz mit Salzen; 8) eine eigenthümliche moderartige Substanz mit Ammoniak und mehreren Salzen; 9) Sand; 10) Wasser. Ausser Ammoniak, Sand und Wasser sind alle diese Eigenthümlichkeiten namenlos, und der Nutzen einer solchen Analyse ist kaum für die Wissenschaft so gross, als das Opfer der dazu verbrauchten Substanz.

Der Moschus wird meistens in Pulverform oder in Emulsion verordnet. Zu diesem Zwecke wird der abgeriebene grobkörnige Moschus, wie er im Standgefässe vorhanden ist, mit etwas Zucker oder Milchzucker im Moschusmörser unter sehr starkem Drucke zerrieben und dann die übrigen Substanzen zugesetzt. Das gleiche Geschäft bei der Emulsion. Diese Arzneiform ist unstreitig die zweckmässigste. Sie giebt den Moschus ungleich feiner zerrieben, als dies bei trocknen Pulvern möglich ist, und schon aufgeschlossen. Die Emulsion bewirkt, dass sich der Moschus nicht mehr zu Boden setzen kann. Eine Aufschlämmung mit blossem Gummischleim und etwas Wasser oder Syrup entspricht eben so gut diesem Zwecke. Die unzweckmässigste Form ist die Tinctur oder der geistige Auszug, worin die Moschussubstanz nur sehr wenig löslich ist. Will man Moschus zum Zwecke des Wohlgeruchs verwenden, so muss man ihn mit Wasser oder Rosenwasser maceriren.

Da der Geruch des Moschus sehr durchdringend, haftend und nachhaltig und vielen Personen als solcher unangenehm ist, vielen auch durch Ideen-

verbindung die Erinnerung an traurige Ereignisse zurückruft, so ist bei der Receptur darauf zu sehen, dass nichts mit diesem Geruche behaftet werde, was davon frei sein muss und kann. Es ist deshalb zweckmässig, den Moschus selbst und alle dazu gehörigen Gegenstände in einem besonderen Kästchen aufzubewahren, und dieses selbst getrennt von anderen Repositorien unterzubringen. Ich habe dazu folgende Einrichtung getroffen. In einer Fensternische, worin die 24 Receptschiebladen sich befinden, ist die 25ste Lade für den Moschus bestimmt. Dieser Kasten enthält einen Blechkasten, welcher ihn vollkommen ausfüllt, und dessen Deckel sich zur Hälfte mit einem Charnier aufklappen lässt. In diesem Kästchen befindet sich, durch Querfächer abgetheilt:

1) der Moschus selbst, in einem Glase mit Glasstöpsel verschlossen, und dieses Glas mit einem Blechbüchschen (s. Pharm. Technik, 2. Aufl. S. 15, Fig. 11) eingeschlossen. Es ist dadurch eine mechanische Verletzung vermieden und das Abfallen des Stopfen und das Verriechen unmöglich gemacht.
2) Ein Porcellanmörser mit Ausguss und Pistill, beide mit dem Namen »*Moschus*« bezeichnet.
3) Eine Wage mit einem Etui.
4) Besondere Gewichte bis zu 2 Drachmen.
5) Sechs bis acht Kartenblätter, als Pulverschiffchen, beschrieben »Moschus«.
6) Zwei beinerne Löffel und ein solcher Spatel, einzeln mit dem Namen »*Moschus*« deutlich bezeichnet.

Alle Arzneien, worin Moschus vorkommt, werden in dem dazu bestimmten Mörser ausschliesslich angefertigt, dagegen auf der Moschuswage nur der Moschus selbst gewogen, und die Vertheilung der Pulver darin vorgenommen. Nach jeder Bereitung einer moschushaltigen Arznei hat sich der Receptarius die Hände mit Seife oder noch besser mit etwas *Spiritus saponatus* zu waschen, und der Moschuskasten wird erst wieder in sein Gefach gestellt, wenn der Mörser geputzt und einrangirt ist. Bei dieser Vorsicht wird niemals eines der dazu gehörigen Utensilien fehlen, und man wird von anderen Kunden nicht den Vorwurf hören, dass die Arzneien den Geruch des Moschus angenommen hatten.

Der ganze Vorrath des Moschus darf nicht eingefasst sein, sondern es muss noch eine zweite Portion vorhanden sein, damit er nicht plötzlich defect werde, und ein so ganz eigenthümlich und energisch wirkendes Mittel in dringlichen Fällen in genügender Menge nicht etwa könne gereicht werden.

Mucilago Cydoniae. Quittenschleim.

Nimm: Quittensamen, unzerstossen, eine Drachme, giesse dazu

Rosenwasser, acht Unzen.

Sie sollen, zuweilen umgeschüttelt, einige Stunden stehen und dann colirt werden.

Der Quittenschleim ist sehr der Fäulniss unterworfen; er darf daher nicht in grösserer Menge angefertigt werden, als der muthmassliche Verbrauch erlaubt.

Mucilago Gummi Arabici.
Schleim von arabischem Gummi.

Nimm: Arabisches Gummi einen Theil.
Löse es in
drei Theilen destillirten Wassers
und colire.

Die Pharmacopoe versteht hier das ganze arabische Gummi, weil sie nicht zusetzt, dass es gepulvert sein soll. Dies ist auch sehr zweckmässig. Beim Stossen des Gummis werden alle Unreinigkeiten, Holzsplitter, Steinchen und ähnliche Dinge mit gestossen und durch's Sieb geschlagen; sie lassen sich nun viel weniger leicht ausscheiden, als wenn sie noch ganz wären. Zudem wird durch Anwendung von ganzem Gummi die nicht unbeträchtliche Arbeit des Stossens ganz vermieden.

Der Gummischleim lässt sich auf kaltem und warmem Wege bereiten. Die Anwendung der Wärme verkürzt die Operation bedeutend, allein der Schleim wird weniger klar, als bei Anwendung von kaltem Wasser. Man bringt das ganze Gummi in die zinnerne Schale des Dampfapparates, giebt die entsprechende Menge Wasser darauf und setzt im Dampfbade ein. Zuweilen wird umgerührt, bis alles gelöst ist. Man hält die Schale auf dem Apparate bedeckt. Der Schleim wird durch Flanell colirt, den man auf einen Trichter bindet, und diesen setzt man sogleich auf die Flasche, um nicht so viele Gefässe zu benetzen, an denen von der dicklichen Flüssigkeit viel hängen bleibt. Auch kann man das Colatorium auf ein Tenakel ausspannen, dies erhöht stellen und das Durchlaufende mit einem auf dem Standgefässe stehenden Trichter auffangen.

Die Gummistücke kleben beim Liegen im Wasser sehr fest zusammen und man darf sie deshalb nicht zu lange in einer Lage liegen lassen, sondern muss sie öfter aufstechen und umrühren.

In gleicher Art kann man sich steinerner oder porcellanener Gefässe zum Auflösen bedienen, welche noch reinlicher als Metall sind, und mit Spateln aus Porcellan oder ausgelaugtem Fichtenholze umrühren.

Um das Gummi mit der möglichst kleinsten Bewegung aufzulösen und sich dazu des kalten Wassers bedienen zu können, habe ich das Verfahren in Anwendung gebracht, das Gummi in einem durchlöcherten Porcellantrichter in das auflösende Wasser aufzuhängen. Der Erfolg war über alle Erwartung günstig.

Die untere Spitze wird mit einem lockeren Pausch Baumwolle verstopft und der Trichter auf ein hohes Glas gesetzt, so dass er mit seiner Spitze mehrere Zolle in das Wasser einreicht. Das Gummi wird in ganzen Stücken in den Trichter gelegt. Die gebildete schwere Gummilösung senkt sich in zähen, dichten Streifen auf den Boden des Gefässes, und die am wenigsten gesättigte dünnste Flüssigkeit ist immer in Berührung mit dem noch ungelösten Gummi. Es findet dadurch ein vollkommen ruhiges und sehr rasches Lösen des Gummis Statt. 8 Unzen Gummi hatten sich in 24 Unzen Wasser binnen 6 Stunden vollkommen gelöst, und lieferten eine klare *Mucilago* von der schönsten Beschaffenheit. Die unlöslichen Theile lagen fest auf dem Trichter und wurden durch langsames Herausziehen desselben und Abtröpfelnlassen vollkommen entfernt. Mit dieser leichteren Modification der Arbeit, das Gummi in den oberen Schichten des

Wassers aufzuhängen, geht die Lösung in kaltem Wasser rascher vor sich, als ohne sie in heissem. Es ist demnach das kalte Wasser immer anzuwenden.

Der Gummischleim wird aus ächtem arabischen Gummi und aus Senegalgummi bereitet. Beide Gummiarten sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach vollkommen gleich. Das Senegalgummi erscheint in grösseren Klumpen als das arabische, die auch zum Theil etwas Farbe haben. Es findet sich jedoch ein ausgewähltes Senegalgummi in grossen, farblosen Stücken im Handel, welches in jeder Beziehung das arabische Gummi vertreten kann. Namentlich eignet es sich ganz vortrefflich zur Anfertigung der Althäa- und Süssholzpasta, und es wird zu diesem Zwecke der Schleim nach der oben beschriebenen Methode bereitet. In früheren Zeiten bestand das Senegalgummi meistens aus Bassorin, einem in Wasser aufschwellenden, aber nicht löslichen Stoffe. Jetzt enthält es höchstens nur einzelne Stücke dieser Art.

Mucilago Salep. Salepschleim.

Nimm: Auf's feinste gepulverte Salepwurzel eine Drachme, bringe sie in eine Flasche und giesse darauf

gemeines kaltes Wasser, zwei Unzen.

Nachdem sie durch Schütteln gut gemischt sind, füge hinzu

siedendheisses gemeines Wasser, zehn Unzen.

Nachdem dies geschehen, schüttele das Gemenge in dem Gefässe, bis es erkaltet ist.

Die Pharmacopoe fordert auf's feinste gepulverte Salepwurzel. Es ist dabei zu bemerken, dass sehr feines Pulver durch Schütteln in kaltem Wasser sich nicht gut vertheilt, sondern leicht klümpert. Ein minder feines Pulver lässt sich in kaltem Wasser leichter vertheilen, jedoch wird es durch das nachfolgende heisse Wasser nicht so vollständig gelöst. Das feine Saleppulver wird ganz leicht vertheilt, wenn man ihm vorher Zuckerpulver beimischt. Indem sich der Zucker löst, trennen sich die Theilchen der Wurzel, ehe sie Zeit haben, an einander festzukleben. Die Lösung geschieht nachher sehr leicht. Selbst wenn man gleiche Theile Zucker und Saleppulver nimmt, schmeckt man es kaum an dem Schleime, da auf zwölf Unzen Schleim nur eine Drachme Zucker kommt. Es dürfte dieser Zusatz bei der indifferenten Natur des Zuckers vollkommen erlaubt sein. Ein Zusatz von *Gummi arabicum* würde sicherlich ebenso wirken, und die Salepwurzel noch unterstützen. Es wäre aber dann zu wünschen, dass der Arzt dem Apotheker an die Hand ginge und die Salepwurzel mit Zusatz von etwas Gummi oder Zucker oder auch von beiden verordnete.

Myrrha. Myrrhe.

Amyris Kataf Forskol. Balsamodendron Myrrha Ehrenberg. Nees ab Esenbeck. Burseraceae.

Ein Gummiharz, in Stücken von der Grösse einer Hasel- oder Wallnuss, zerreiblich, etwas durchscheinend, rothbraun, zuweilen mit kleinen, weissen, eingesprengten Flecken, fettglänzend, von bit-

terem, gewürzhaftem Geschmack und besonderem Geruche. An eine Flamme gebracht, schmilzt es nicht, sondern verbrennt sogleich. Zum grössten Theile wird es in Wasser mit gelbbrauner, trüber Lösung, zum kleineren Theile in höchst rectificirtem Weingeist mit gelbbrauner Lösung gelöst. Es ist der aus der Rinde des oben genannten Baumes ausschwitzende Saft, welcher erhärtet aus Arabien zu uns gebracht wird.

Man hat die Myrrhe in verschiedenen Sorten der Reinheit und Auswahl im Handel.

Die *Myrrha electa* sind unregelmässige, häufig tropfenförmige, unebene Stücke von verschiedener Grösse. Aussen sind sie rauh, trübe, selten glänzend, öfters mit feinerem Pulver bestäubt, die kleineren tropfenförmigen Stücke, welche ausgesucht als *Myrrha in granis* verkauft werden, kommen in allen Schattirungen, von Braungelb bis Röthlichbraun, vor. Es kann übrigens bei der grössten Sorgfalt für Waaren nicht verlangt werden, dass eine solche Auswahl getroffen werde. Der Geruch ist eigenthümlich und hat mit keinem anderen Geruche Aehnlichkeit. Der Geschmack ist bitter gewürzhaft. Beim Käuen bleibt sie an den Zähnen hängen. Der Speichel wird gelblich, milchig. Das specif. Gewicht ist 1,360. Bruch uneben und schwach splittrig.

Die *Myrrha naturalis* oder *in sortis* besteht aus den Stücken der eben beschriebenen ausgelesenen Myrrhe, reichlich vermischt mit unscheinbaren, dunkleren, nicht durchsichtigen Stücken, die aus mehreren kleineren zusammengebacken erscheinen. Sie geben sich als Producte derselben Art, welche durch Zufall oder grössere Sorglosigkeit mit fremdartigen Körpern durchsetzt sind. Dass, wenn man die schöneren, reineren Stücke herausliest, eine noch geringere Waare als die *naturalis* hervorgebracht werden könne, ist einleuchtend. Eine solche Waare sollte jedoch nicht in der Officine vorkommen, und so wie man nicht verpflichtet ist, nur die reinen Stücke aus guter, natureller Myrrhe auszulesen, ebenso ist ist man nicht berechtigt, eine Waare anzuwenden, aus welcher die schönsten Stücke bereits ausgelesen sind.

Die Myrrhe besteht aus einem ätherischen Oele, einem harzigen und gummigen Bestandtheile.

Das ätherische Oel ist farblos, wird aber mit der Zeit gelb, es ist dünnflüssig, riecht wie Myrrhe, schmeckt anfangs milde, dann balsamisch, campherartig. In der Luft verdickt es sich zu einem Firniss. Es lässt sich nicht mit Spiritus überdestilliren. Dieses Oel ist sehr geneigt, sich mit Sauerstoff zu verbinden, wobei es, nach Bley und Diesel, eine saure Reaction annimmt, woraus sich die Erscheinung erklärt, dass eine an ätherischem Oele arme Myrrhe immer eine starke saure Reaction zeigt, während dies bei einer guten, an ätherischem Oele reichen Myrrhe nie gefunden wird. Aus diesem Grunde ist eine gute Aufbewahrung der Myrrhe zu empfehlen. Das ätherische Oel beträgt, nach Bestimmung der oben Genannten, zwischen 1,6 und 3,10 Procent.

Das Myrrhenharz kann durch Weingeist ausgezogen werden. Das vom Weingeist gelöste wird durch Aether in zwei verschiedene Harze getrennt; der in Aether lösliche Antheil beträgt ungefähr 5½ Procent, und der im Aether unlösliche Theil 22 Procent vom Gewichte der Myrrhe. Der Rest ist der gummige Bestandtheil. Er bleibt, nach Ausziehung des Harzes, durch Weingeist als ein weissgraues Pulver übrig. Es erscheint anfangs geschmacklos, hintennach schmeckt es aber gewürzhaft.

Das Gummi macht den grössten Theil des wässerigen Extractes aus. Doch

enthält es immer, wenn es aus frischer Myrrhe gemacht ist, eine gewisse Menge ätherisches Oel, welche ihm einen starken Geschmack ertheilen.

Natrium chloratum. Kochsalz.

Natrum muriaticum. Sal culinare. Chloretum Natrii. Salzsaures Natron.

Der Luft ausgesetzt soll es nicht zu sehr feucht werden.

Das Kochsalz findet in der Pharmacopoe zwei Anwendungen, nämlich zur Bereitung der Salzsäure und des ätzenden Quecksilbersublimats. Dieser Artikel konnte füglich mit dem ganzen Apparate von Synonymen wegbleiben, da es jeder ohne dies eben so gut verstehen würde, wenn man Kochsalz vorschriebe, als wenn man Holzkohlen, einen eisernen Kessel, Glasröhren oder dergleichen, die auch nicht aufgeführt sind, begehrte. Ob das Kochsalz an der Luft etwas mehr oder weniger feucht wird, ist vollkommen gleichgültig, denn bei der Bereitung der Salzsäure kommt ja noch viel mehr Wasser hinzu, und bei der Bereitung des Sublimats ist eine Trocknung vorgeschrieben, die auch bei dem trockensten Kochsalze des Handels nicht umgangen werden kann.

Natro-Kali tartaricum. Weinsaures Kali-Natron.

Tartarus natronatus. Sal polychrestum Seignetti. Tartras kalico-natricus cum Aqua.

Natronweinstein. Seignettesalz.

Nimm: Gereinigtes kohlensaures Natron vier Pfund, löse sie in
vier und zwanzig Pfund gemeinen siedend-heissen Wassers.

Zu der kochenden Flüssigkeit füge allmählig hinzu
gereinigten, von weinsaurem Kalke befreiten Weinstein fünf Pfund oder soviel, dass das Natron beinahe gesättigt werde.

Nachdem gelöst und filtrirt ist, verwandle alles in Krystalle, welche gesammelt und abgewaschen getrocknet werden sollen.

Es seien grosse, farblose, durchscheinende, in zwei Theilen Wasser lösliche Krystalle, von mildem Salzgeschmacke, von metallischen Verunreinigungen frei.

Die Darstellung des Seignettesalzes ist eine leicht gelingende Arbeit. Es sind dabei nur einige Umstände zu beachten, welche ein schöneres Product liefern.

Die Pharmacopoe lässt reinen, von weinsaurem Kalke befreiten Weinstein zu dieser Arbeit anwenden. Unter dieser Voraussetzung ist das Verfahren derselben vollkommen zweckmässig zu nennen, indem dabei keine von weinsaurem Kalke getrübte Krystalle entstehen können. Wenn es jedoch möglich ist, dieses schön krystallisirte Salz auch auf eine andere Weise von weinsaurem Kalke be-

freit darzustellen, so kann, unter der Voraussetzung, dass ein ebenso reines und gleich wirksames Product erhalten werde, nichts dagegen eingewendet werden.

Die Reinigung des Weinsteins*) von Kalksalzen ist eine Arbeit, die mehr Zeit und Mühe kostet, als die Darstellung des Seignettesalzes selbst. Von 10 Unzen gereinigten Weinsteinkrystallen erhält man nur 9 Unzen im kalkfreien Zustande wieder. Dabei hat man den Verbrauch von reiner Salzsäure, von viel destillistem Wasser, das Trocknen des Präparates, das vorherige und nachherige Pulvern des Weinsteins zu dem Verlust von 10 Procent Rohstoff noch hinzuzufügen. Es ist demnach eine Nützlichkeitsfrage, ob man den Kalk auf dem einen oder dem andern Wege entfernen wolle. Folgen wir dem Rathe der Pharmacopoe, so haben wir zwei von einander unabhängige und nach einander folgende Arbeiten auszuführen. Nach der älteren, durch genauere Beobachtung geläuterten Verfahrungsart werden beide Operationen zu einer einzigen vereinigt und gleichzeitig vollendet. Wir haben nun auf das specielle Verfahren bei Anwendung von ungereinigtem Weinstein einzugehen.

Zunächst muss die Sättigung des Natron durch den Weinstein geschehen, Man kann dieselbe in einer kupfernen, verzinnten oder unverzinnten Pfanne, und bei Beobachtung der Vorsicht, dass das Natron immer etwas vorwalte, in einem guss- oder schmiedeeisernen Kessel vornehmen. Gusseiserne Gefässe mit hohen, fast senkrechten Wänden sind die wohlfeilsten, dauerhaftesten und am leichtesten in erforderlicher Grösse zu erlangenden. Das Gefäss muss jedenfalls wegen des starken Aufbrausens sehr geräumig sein. Zuerst bringt man das Wasser darin zum Kochen und wirft den vierten Theil der Soda hinein. Dann giebt man löffelweise den gestossenen Weinstein hinzu. Anfänglich zeigt sich kaum ein Aufbrausen, weil sich doppelt kohlensaures Natron bildet; sobald aber das unzersetzte Natron ganz in dieses Salz übergegangen ist, wird die Entwickelung der Kohlensäure desto stürmischer, weil nun 2 Atome Kohlensäure zugleich von 1 Atom Weinstein ausgetrieben werden. Aus diesem Grunde wird nicht die ganze Menge des Natrons auf einmal in dem Wasser gelöst, sondern in 3 bis 4 Portionen zugegeben, jedesmal wenn die vorhergehende fast vollständig gesättigt ist, und bei neuem Zusatz von Weinstein nur wenig Kohlensäure mehr entwickelt wird. Arbeitet man in einem zinnernen Kessel, so werden abwechselnd einzelne Löffel beider Salze eingegeben, weil ein zufälliger Ueberschuss von Weinstein hier nichts zu bedeuten hat. Durch lebhaftes Kochen wird die Entwickelung der Kohlensäure befördert und man unterbricht die Operation, wenn die Lauge noch schwach, aber doch deutlich, alkalisch reagirt. Dieses tritt gewöhnlich ein, wenn auf 3 Thle. krystallisirtes kohlensaures Natron 4 Thle. Weinstein verbraucht sind. Von calcinirter Soda des Handels habe ich auf 8 Thle. Weinstein nur 3 Thle. verbraucht, um schwache alkalische Reaction zu erzielen.

Bei dieser Sättigung scheidet sich weinsaurer Kalk in grosser Menge als ein grobkörniges Pulver aus, allein es bleibt noch eine genügende Menge davon gelöst, um, wenn man sogleich zur Eindampfung und Krystallisation schreiten wollte, ganz trübe und mit weinsaurem Kalke überwachsene Krystalle zu erzeugen.

Der weinsaure Kalk, welcher sich in jedem raffinirten Weinstein vorfindet, ist in kaltem, destillirtem Wasser sehr wenig löslich und fordert nach meinen Versuchen über 6000 Theile Wasser von 12° R. (15° C.) zur Lösung; von siedend heissem Wasser bedarf er nur 352 Theile zur Lösung; er ist also in heissem Wasser ungleich löslicher als in kaltem. Der weinsaure Kalk ist aber in

*) S. meine Abhandlung darüber im Archiv der Pharmacie, Bd 93, S. 161.

einer Lösung von Seignettesalz viel unlöslicher als in reinem Wasser. Vereinigt man beide Bedingungen, Kälte und Gegenwart von Seignettesalz, so gelingt es, den grössten Theil von weinsaurem Kalke auszuscheiden. Diese Ausscheidung findet am leichtesten bei einer gewissen Verdünnung der Lösung Statt. Man fügt deshalb zu der obigen Menge von Flüssigkeit der Vorschrift nach 8 bis 12 Pfund Regenwasser hinzu, vermengt vollständig durch Umrühren, giesst die ganze Salzlauge in ein hohes steinzeugenes Gefäss und lässt dasselbe im Keller fast einige Wochen ruhig stehen. Der weinsaure Kalk krystallisirt, wie sehr viele schwerlösliche weinsaure Salze, erst in längerer Zeit vollständig heraus. Der Bodensatz vermehrt sich lange Zeit hindurch durch die Krystallberührung des gleichartigen Stoffes, während nach dem Abgiessen der Flüssigkeit sich vielleicht kein neuer Absatz mehr bildet. Wenn man also seine Defectur so einrichten kann, dass man nicht augenblicklich des neuen Productes benöthigt ist, so dürfte es zweckmässig sein, die neutrale Salzlauge einige Monate hindurch dem Absetzen zu überlassen, sowie ja auch die Weine lange Zeit lagern müssen, um den Weinstein abzusetzen.

Wenn man weinsauren Kalk längere Zeit mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron kocht, so wird er zersetzt. Kohlensaurer Kalk fällt nieder und weinsaures Natron wird gelöst. Diese Zersetzung findet auch Statt, jedoch langsamer als bei Anwendung reiner Substanzen, wenn man zu der Natronweinsteinlösung einen Ueberschuss von kohlensaurem Natron setzt und nun das Ganze längere Zeit einem gelinden Sieden unter öfterem Umrühren unterwirft. Der gebildete Niederschlag löst sich, durch Filtriren getrennt, unter Aufbrausen in Säuren auf. Er besteht bei lange genug fortgesetztem Kochen aus reinem kohlensaurem Kalke. Bei der gewöhnlichen Bereitung ist die so zersetzte Menge von weinsaurem Kalke äusserst gering, oder gar nicht vorhanden. Das gebildete weinsaure Natron kann nicht in den Natronweinstein eingehen, weil es im Ueberschusse vorhanden ist. Es soll, nach Guibourt, die Ursache der nadelförmigen Krystallisationen aus den Mutterlaugen sein, und bei Zusatz von etwas weinsaurem Kali neue Mengen von Natronweinstein geben. Auch nach dem Fällen des Kalkes im kohlensauren Zustande lässt man die Flüssigkeit längere Zeit klar absetzen.

Die abgegossene, vollkommen klare, von schwimmenden Körpern durch ein Colatorium zu befreiende Flüssigkeit wird nun zum Krystallisiren eingedampft und auch die Krystalle längere Zeit wachsen gelassen. Ist die Salzlösung sehr concentrirt, so erscheinen die Krystalle auch ohne Kalkgehalt trübe, und aus einer verdünnteren Lösung erhält man innen klare Krystalle, selbst wenn sie aussen mit einer Rinde von weinsaurem Kalke überzogen sind. Es ist demnach, um schöne klare Krystalle zu erhalten, eine mässige Concentration zu erzielen und einige zweckmässige Eindampfungen der Mutterlaugen hintereinander vorzunehmen. Die zweite Krystallisation ist meistens klarer als die erste. Die Mutterlauge nimmt etwas Farbe an und zuletzt entstehen nadelförmige Krystalle, welche nicht mehr als Seignettesalz gesammelt werden können. Stellt man eine solche ausgearbeitete Mutterlauge, mit Papier bedeckt und signirt, an einen trocknen Ort hin, wo sie fast in Vergessenheit geräth, so entstehen häufig noch bedeutende Krystallmassen von sehr reinem Salze. Auf Krystallisationen soll man aber niemals warten, denn dabei wird die Zeit lang; und wer ungeduldig ist, wird nie schöne Krystalle erzeugen.

Die oben erwähnten nadelförmigen Krystalle sollen weinsaures Natron sein, wie Henry und Guibourt angeben, und durch einen Zusatz von *Kali tartaricum* in neue Mengen von Seignettesalz übergehen. Ich habe darüber keine Erfahrung, aber auch keinen rechten Glauben daran. Aus einer anfangs alkalischen Flüssigkeit kann doch zuletzt nach Ausscheidung eines neutralen Salzes

kein saures Salz übrig bleiben, und nur das saure weinsaure Natron ist schwer löslich und nadelförmig, das neutrale aber ist sehr leicht löslich. Die Zugutemachung der letzten Mutterlauge kann auf zwei verschiedene Weisen geschehen. Entweder fällt man mit roher Salzsäure Weinstein heraus, oder man fällt mit Chlorcalcium weinsauren Kalk, den man gelegentlich zur Bereitung von *Natrum tartaricum*, wo dieses in der Receptur gebraucht wird, werwendet.

Eine Erleichterung der Arbeit besteht darin, dass man statt gestossenen Weinsteins ganzen anwendet. Es liegt mir nicht gerade die Quelle dieses Verfahrens vor; doch glaube ich mich zu erinnern, dass es von Duflos herrührt. Man löst das kohlensaure Natron in der sechsfachen Menge Brunnenwasser und bringt die Lösung in einen steinernen Topf, der ziemlich hoch davon gefüllt wird. Auf den Rand des Topfes setzt man einen weiten durchlöcherten Porcellantrichter und stellt in diesen ein Colatorium aus dünnem Flanell, wie ein flaches Filter gefaltet, hinein. Die Flüssigkeit dringt nun in den Trichter und muss in dem Colatorium eine Höhe von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zolle erreichen. Nun wirft man den Weinstein in groben Krystallen, die unveränderten *Crystalli Tartari*, auf den Trichter in das Colatorium und lässt das Ganze über Nacht an einem mildwarmen Orte stehen. Es findet nun die Zersetzung innerhalb der Weinsteinkrystalle Statt, und die schwerere Salzlösung von gebildetem Seignettesalz senkt sich in Gestalt dichter Streifen aus der Spitze des Trichters auf den Boden des Gefässes. Die leichtere Natronlösung tritt zu den oberen seitlichen Löchern des Trichters hinein, gelangt zu derselben Zersetzung und senkt sich nun ihrerseits wiederum als dichtere Lösung auf den Boden. Durch diese beständige Bewegung, welche durch das ungleiche specifische Gewicht veranlasst und durch Erwärmung befördert wird, geschieht die Bildung des Salzes ohne alles Zuthun in sehr kurzer Zeit. Würde man die Weinsteinkrystalle in die Natronlösung hineinwerfen, so würden sie bald unten in einer gesättigten Lösung von Seignettesalz liegen, und die leichteren Schichten der Natronlösung würden mit den Weinsteinkrystallen in keine fernere Berührung mehr kommen. Man müsste alsdann durch stundenlanges Umrühren das zu erreichen suchen, was durch die Aufhängung des Weinsteins in den obern Schichten von selbst erlangt wird.

Wenn keine Einwirkung mehr stattfindet, so liegen auf dem Colatorium dichte krystallinische Körner von ungelöstem weinsaurem Kalke. Dieselben sind nach dem Abwaschen vollkommen geschmacklos und lassen sich durch Herausheben des Trichters entfernen. Die Lösung wird etwas mit Wasser verdünnt, längere Zeit in den Keller gestellt, dann abgegossen, nöthigenfalls filtrirt und zur Krystallisation eingedampft.

Die passende Anordnung, um eine solche in den oberen Schichten der Flüssigkeit vor sich gehende Lösung zu bewirken, wird man nach den zu Gebote stehenden Gefässen und Apparaten verschieden treffen können. Ein Perforat von Porcellan, ein hängender Beutel von Leinwand oder Flanell, ein in der Spitze mit Baumwolle etwas verstopfter und ganz untergetauchter Trichter werden, jedes in seiner Art, den Dienst leisten. Man hat dahin sein Augenmerk zu richten, dass die Flüssigkeit in möglichst gesättigtem Zustande und an der tiefsten Stelle das Suspensorium verlasse und die noch nicht gesättigte Flüssigkeit an der höchsten Stelle in dasselbe eintrete. Die Natronlösung darf auch nicht sehr concentrirt sein, weil sonst die chemische Einwirkung überhaupt zu rasch ein Ende erreicht.

Der Natronweinstein bildet ansehnliche farblose, zuweilen ganz wasserhelle, meistens etwas trübe Krystalle, vier-, sechs- bis sechszehnseitige Säulen darstellend. Er hat einen milden Salzgeschmack, keinen Geruch. An der Luft verändert er sich nicht, oder doch nur in geringem Grade, indem er schwach auf

der Oberfläche verwittert. Er ist leicht in Wasser löslich. Die Zahlenangaben weichen von einander ab; in mittlerer Temperatur soll er sich, nach Osann, in 2,4 Thln., nach Brandes in 1,2 Thln. Wasser auflösen. Die doppelte Menge Wasser als Lösungsmittel bei mittlerer Temperatur liegt wohl in der Mitte dieser Angaben.

Der Natronweinstein schmilzt durch Erwärmung in seinem eigenen Krystallwasser, sogar schon im Wasserbade, zu einer dünnen Flüssigkeit, die sich rasch verdickt und endlich eine harte Salzmasse hinterlässt. In der Wärme des siedenden Wassers verliert er nur 18,87 Procent seines Gewichts, oder $^3/_4$ von dem Wasser, was er enthält. Es bleiben von seinen 8 At. Wasser noch 2 At. bei dieser Temperatur übrig, deren Sauerstoff jenem der Alkalien gleich ist. Der Natronweinstein besteht aus 1 At. Weinsteinsäure ($C_8 H_4 O_{10} = 132$), 1 At. Natron ($NaO = 31{,}2$), 1 At. Kali ($KaO = 47{,}2$), und 8 At. Wasser ($8 HO = 72$); sein Atomgewicht beträgt also 282,4. Nach der früheren Ansicht, wo die Weinsteinsäure als eine einbasische und als $C_4 H_2 O_5$ betrachtet wurde, enthält der Natronweinstein 2 At. Weinsäure oder $2 C_4 H_2 O_5$, was im Zahlenverhältniss mit der obigen Angabe ganz übereinkommt. Seine Zusammensetzung ist zuerst von Schaffgotsch*) richtig ermittelt worden. Durch Glühen wird er zerstört, stösst die bekannten Dämpfe der zersetzten Weinsteinsäure aus und hinterlässt eine Kohle, aus welcher durch Wasser kohlensaures Kali und Natron ausgezogen werden.

Das Salz ist in der Officin im krystallinischen und gepulverten Zustande vorhanden. In der ersteren Form wird es zu flüssigen Arzneien, namentlich zum *Infusum Sennae compositum* verwendet; als Pulver besonders zu den Sedlitzpulvern oder dem *Pulvis aërophorus laxans* (S. 185 der Pharmacopoe). Es wird mit einer Holzkeule im Marmormörser gestossen und durch ein Salzsieb geschlagen.

Natrum aceticum. Essigsaures Natron.

Terra foliata Tartari crystallisata. Acetas natricus cum Aqua.

Nimm: Rohen farblosen Essig dreissig Pfund,
füge hinzu
rohes kohlensaures Natron vier Pfund,
oder soviel als nothwendig, dass das Natron etwas vorwalte.

Die durch Verdampfung eingeengte und filtrirte Flüssigkeit werde in Krystalle verwandelt. Die übrig bleibende Flüssigkeit soll so lange eingedampft werden, als noch wenig gefärbte Krystalle erhalten werden. Die nun noch übrig bleibende Flüssigkeit kann durch Verdampfen zur Trockne und Schmelzung, dann durch Lösung in Wasser und Krystallisation zu Gute gemacht werden. Die erhaltenen Krystalle sollen durch eine wiederholte Krystallisation gereinigt, abgewaschen, getrocknet und in einem wohl verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

Es seien farblose, durchsichtige, an der Luft wenig verwitternde, in drei Theilen Wasser und in zwanzig Theilen höchst rectificirtem Weingeist lösliche

*) Poggendorff's Annalen, 57, 485.

Krystalle, von metallischen Verunreinigungen vollkommen, von fremdartigen, im kohlensauren Natron vorkommenden Salzen soviel wie möglich befreit.

Ueber die bei Bereitung dieses Salzes zu beobachtenden Momente verweise ich auf die bei *Kali aceticum* gegebene Ausführung. Am sichersten gelingt die Darstellung aus concentrirtem Essig und krystallisirtem kohlensaurem Natron, und ist bei dem sehr kleinen Verbrauche dieses zum inneren Gebrauche bestimmten Salzes auch diese Methode nicht unzweckmässig. In diesem Falle bringe man den concentrirten Essig in ein geräumiges Glas oder einen steinzeugenen Topf und setze unter beständigem Umrühren zerriebene Krystalle von kohlensaurem Natron hinzu, bis kein Aufbrausen mehr entsteht. Eine gelinde Erwärmung der Flüssigkeit befördert die Einwirkung und Entwickelung des kohlensauren Gases. Auch kann man die Natronkrystalle in einem durchlöcherten Porcellantrichter in die Essigsäure einhängen. Man bringt nun durch Zusatz von etwas concentrirtem Essig eine entschieden saure Reaction hervor, filtrirt und dampft die Flüssigkeit zur Krystallisation ab. Die erhaltenen Krystalle werden auf einem Trichter abtröpfeln gelassen und getrocknet, und sind sogleich fertig und rein. Die Mutterlauge wird in gleicher Art behandelt, nöthigenfalls das zweite Mal mit etwas Knochenkohle entfärbt und möglichst aufgearbeitet.

Die Pharmacopoe lässt farblosen rohen Essig anwenden. Bei aller Farblosigkeit, die übrigens bei rohem Essig kaum vorkommt, kann der Essig organische, gummige oder zuckrige Stoffe enthalten, welche die Operation sehr verwirren. Es ist deshalb auch hier, wie beim *Kali aceticum*, anzurathen, den rohen Essig einer vorläufigen Destillation aus einer kupfernen Blase einmal zu unterwerfen. Der nun farblos gewordene Essig giebt viel länger farblose Krystalle, und beim Schmelzen der Mutterlauge wird weniger Kohle erzeugt und weniger essigsaures Natron zerstört.

Ueber die Bereitung des essigsauren Natrons durch Fällen von kohlensaurem Natron oder Glaubersalz mit Bleizucker gilt ganz dasselbe, was wir über den gleichen Process beim essigsauren Kali (II, S. 14 u. ff.) gesagt haben.

Das essigsaure Natron krystallisirt in langen, farblosen, gestreiften, schiefrhombischen Säulen, die schwach nach Essigsäure riechen und einen erwärmend salzigen Geschmack besitzen. Das im Handel vorkommende, häufig ganz reine Salz erscheint in kleinen nadelförmigen Krystallen, welche dem Bittersalze sehr ähnlich sehen. Es ist sehr löslich in Wasser und nicht unlöslich in Weingeist.

Das essigsaure Natron kann mit schwefelsaurem Natron verunreinigt sein. In diesem Falle giebt es mit Barytsalzen einen in freier Säure unlöslichen weissen Niederschlag.

Chlornatrium wird in der mit reiner Salpetersäure angesäuerten Lösung durch den bekannten käsigen, weissen Niederschlag mit salpetersaurem Silberoxyd erkannt.

Kohlensaures Natron wird durch alkalische Reaction und Aufbrausen bei Zusatz von Säuren ermittelt.

Eine Beimengung von essigsaurem Kali bewirkt eine grosse Zerfliesslichkeit des Salzes. Metallsalze werden durch Schwefelwasserstoff gefunden.

Das essigsaure Natron besteht aus 1 At. Natron (31,2), 1 At. Essigsäure ($C_4 H_3 O_3 = 51$) und 6 At. Wasser, hat also das Atomgewicht 136,2.

Natrum carbonicum acidulum.
Doppelt kohlensaures Natron.

Natrum bicarbonicum. Bicarbonas natricus cum Aqua.

Ein sehr weisses Salz in krystallinischen Krusten, von mildem Geschmacke, an der Luft nicht verwitternd, in dreizehn Theilen Wasser, aber nicht in Weingeist löslich.

Es besteht aus Natron, Kohlensäure und Wasser. Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

Das mit Metallen verunreinigte soll verworfen werden, sowie auch dasjenige, welchem einfach kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron oder Kochsalz beigemischt sind.

Die Bereitung dieses Salzes ist aus dem pharmaceutischen Laboratorium entfernt und dem fabrikmässigen Betriebe überlassen worden. Der Sodafabrikant hat die Salzsäure als Nebenproduct und das rohe kohlensaure Natron als erstes Rohproduct. Es sind bei ihm also alle Bedingungen vorhanden, dieses Salz am vortheilhaftesten zu bereiten. In der That ist der Handelspreis einer blendend weissen, fast chemisch reinen Waare so ungemein niedrig, dass der Apotheker sie nicht um den doppelten Preis darstellen kann, wenn er sich nicht besonderer Apparate dazu bedient und auch weit über sein eigenes Bedürfniss hinaus die Darstellung betreiben will. In diesem letzteren Falle ist er Concurrent des Fabrikanten, und der eigene Verbrauch lohnt selten die Anschaffung solcher grösseren Apparate. Das käufliche, doppelt kohlensaure Natron erscheint in formlosen, blendend weissen, harten Stücken. Es kann verschiedene Verunreinigungen enthalten.

Von fremden Salzen können ihm Chlornatrium und Glaubersalz, aus dem kohlensauren Natron herrührend, anhaften. Um dies zu prüfen, zieht man es mit kaltem Wasser aus, übersättigt die abgegossene Lösung mit Salpetersäure und prüft mit Silber- und Barytsalzen. Beide Reagentien dürfen nur eine sehr schwache Trübung veranlassen.

Metallische Verunreinigungen sind nicht leicht darin und werden durch die bekannten Reagentien entdeckt.

Die wichtigste Prüfung hat festzustellen, ob das Salz vollkommen mit Kohlensäure gesättigt sei. Die gewöhnlich angegebenen Prüfungsmethoden mit Bittersalz und Quecksilbersublimat erfüllen diesen Zweck nur theilweise.

Eine Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron giebt mit einer Auflösung eines Bittererdesalzes keinen Niederschlag. Fügt man dieser gemischten Lösung Tropfen von einer Lösung von einfach kohlensaurem Natron zu, so entsteht bei einer gewissen Verdünnung auch kein Niederschlag. Bei Zusatz von mehr Lösung des einfach kohlensauren Natrons entsteht ein Niederschlag, der sich nach einiger Zeit wieder löst, wenn nicht zu viel zugesetzt war. Bleibt aber der Niederschlag und giesst man die Flüssigkeit davon ab, so kann man denselben in einer Lösung von doppelt kohlensaurem Natron auflösen. Es ist also klar, dass das Ausbleiben eines Niederschlages beim Vermischen von Bittersalzlösung mit der Lösung von doppelt kohlensaurem Natron nichts für die vollkommene Sättigung dieses Salzes an Kohlensäure beweist, sondern dass diese Erscheinung auch noch bei einem merkbaren Gehalte von einfach kohlensaurem Natron eintritt.

Eine Auflösung von Quecksilberchlorid bringt in Lösungen von doppelt kohlensaurem Natron nach einiger Zeit einen braunrothen Niederschlag hervor. Einfach kohlensaures Natron erzeugt diesen Niederschlag sogleich. Verdünnte Lösungen von doppelt kohlensaurem Natron und Sublimat bringen keinen Niederschlag hervor. Ein Zusatz von einfach kohlensaurem Natron zu dem doppelt kohlensauren Natron modificirt die Erscheinung in Bezug auf ihre Intensität, aber nicht auf das Endresultat. Aus diesem Grunde beruht die Beurtheilung der Erscheinung wesentlich auf subjectiver Anschauung, und nicht auf dem Wahrnehmen einer bestimmten unverkennbaren Erscheinung.

Es werden demnach durch beide Reagentien starke Beimengungen von einfach kohlensaurem Natron, aber nicht die schwachen angezeigt.

Den einzigen festen Maassstab für die Güte des Präparates giebt eine selbst flüchtige Bestimmung des Kohlensäuregehaltes. Dieselbe ist sehr leicht auszuführen. Auf einer guten Wage wäge man eine bestimmte Menge feingepulvertes doppelt kohlensaures Natron ab. Man nehme dazu, wenn man einen Satz Grammgewichte hat, etwa 3 bis 4 Gramme. Diese bringe man in ein Acht-Unzen-Arzneiglas. Ein kleines Arzneiglas von 1 Unze Inhalt fülle man mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure, so dass in jedem Falle diese Säure mehr wie hinreicht, das doppelt kohlensaure Natron zu übersättigen. Man stelle beide Gläser auf eine hinreichend grosse und empfindliche Wage und bringe sie durch Tariren in's Gleichgewicht. Nun giesse man von der Säure allmählig in das doppelt kohlensaure Natron, befördere die Zersetzung durch Umschütteln und wenn sich kein Gas mehr entwickelt, erwärme man das grosse Glas gelinde, um die noch absorbirte Kohlensäure auszutreiben, und das durch die Erkältung der Flüssigkeit auf der äusseren Seite des Glases condensirte atmosphärische Wasser zu verflüchtigen. Nachdem auch durch Offenstehenlassen des Glases die darin enthaltene Kohlensäure entwichen sein kann, bestimme man das Gewicht der entwichenen Kohlensäure. Aus der Menge der entwichenen Kohlensäure kann man die Zusammensetzung berechnen. Das doppelt kohlensaure Natron besteht aus 1 At. Natron (31,2), 2 At. Kohlensäure (44) und 1 At. Wasser (9), hat also das Atomgewicht 84,2. Berechnet man diese Zahlen auf 100 statt auf 84,2, so erhält man als Zusammensetzung:

Natron	37,05
Kohlensäure	52,26
Wasser	10,69
	100,00.

Es enthält also dieses Salz 52,26 Procent Kohlensäure. Würde nun obige 4 Gramme Salz auch 52,26 Procent oder $\frac{4 \cdot 52,26}{100} = 2,09$ Gramme Kohlensäure ausgeben, so wäre das Salz ganz rein, und enthielte 100 Procent doppelt kohlensaures Natron. Dieses ist aber nie zu erwarten, indem das käufliche Salz immer eine kleine Menge hygroskopisches Wasser enthält, was nicht in der Formel berücksichtigt ist, und auch keine Kohlensäure abgeben kann.

Wir wollen einen besondern Fall annehmen. 4 Gramme doppelt kohlensaures Natron verloren durch Salzsäure zersetzt 1,99 Gramme Kohlensäure. Wir haben also die Proportion: wenn 4 Gramme 1,99 Gramme verlieren, wie viel verlieren 100?

$$4 : 1,99 = 100 : \frac{100 \ . \ 1,99}{4} = 49,75.$$

100 Gramme würden also nach dem Versuche nur 49,75 Grm. verlieren, während sie nach der Formel 52,26 Grm. verlieren sollten. Die Reinheit des

Salzes ist also $\frac{49,75}{52,26}$. Wollen wir dies in Procenten ausdrücken, so stellen wir diese Zahl gleich x Hundertstel; also $\frac{49,75}{52,26} = \frac{x}{100}$, woraus $x = 95$ Proc. Das Salz enthält also 95 Procent reines doppelt kohlensaures Natron, und dies ist vollkommen genügend. Um nun dieser Berechnung ganz überhoben zu sein, kann man auch diejenige Menge doppelt kohlensaures Natron gerade abwägen, welche, wenn sie ganz rein wäre, 100 Centigramme oder 1 Gramm Kohlensäure ausgeben würde. Man findet diese leicht durch die Proportion:

100 doppelt kohlensaures Natron geben 52,26 Kohlensäure, wieviel kohlensaures Natron giebt 100 Kohlensäure? also

$$100 : 52,26 = x : 100; \text{ woraus}$$

$$x = \frac{100 \,.\, 100}{52,26} = 191 \text{ Centigrammen};$$

oder 1,91 ganze Gramme. Wägt man also 1,91 Gramme doppelt kohlensaures Natron ab, so ist jedes Centigramm (0,01) Kohlensäure, welche entweicht, gleich einem Procente doppelt kohlensauren Natron. Im obigen bestimmten Falle gaben 1,91 Gramme 0,95 Gramme Kohlensäure; der Gehalt ist also an reinem Salz 95 Procent.

Wollte man die Sache sehr streng nehmen, so lässt sich dieser Schluss noch angreifen; denn 2 At. einfach kohlensaures Natron geben eben so viel Kohlensäure aus, als 1 At. doppelt kohlensaures; und wasserleeres, einfach kohlensaures Natron, welches keine Spur doppelt kohlensaures enthielte, würde denselben Kohlensäureverlust zeigen, als ein 78procentiges doppelt kohlensaures Natron. Allein dieser Fall ist nicht denkbar, indem bei der Bereitung des doppelt kohlensauren Natrons kein einfach kohlensaures wasserleeres Salz dabei bleiben kann. Wollte man diesen Einwurf aufrecht halten, so bliebe nichts übrig, als diese einfache leicht zu erlernende Prüfungsmethode aufzugeben, und sich nach einer streng analytischen umzusehen, die in den pharmaceutischen Laboratorien keinen Eingang finden würde.

Den Glühungsverlust zu bestimmen, führt zu keinem Resultate, weil ein verwittertes krystallisirtes kohlensaures Natron gerade so viel an Wasser verlieren kann, als das doppelt kohlensaure an Wasser und Kohlensäure zusammen.

Das doppelt kohlensaure Natron wird in grossen Mengen verbraucht, insbesondere zu Brausepulvern und Sedlitzpulvern. Die Brausepulver sind fast in den Rang eines Nahrungsmittels getreten, indem sie bei vielen zu den täglichen Bedürfnissen gehören. Sie sind ein portatives Mineralwasser, und können an jedem Orte, wo man ein Glas Wasser erhalten kann, genossen werden. Nicht nur dass sie durch die belebende Wirkung der Kohlensäure erquickend sind, auch die kleine Menge des gebildeten weinsauren Natron übt eine bestimmte Wirkung auf die vegetativen Processe des Körpers aus. Es ist bekannt, dass pflanzensaure Alkalien, durch den Respirationsprocess verbrannt, in Gestalt von kohlensauren Alkalien ausgeleert werden. Der Harn erhält dadurch eine minder saure, fast alkalische Beschaffenheit. Ueberhaupt befördern die pflanzensauren Alkalien eine sehr reichliche Harnabsonderung. Sie sind deshalb ein rationell angezeigtes Mittel bei der harnsauren Diathese des Harnes, welche je nach der Natur des Individuums entweder in Hämorrhoiden oder Gicht übergeht. Die vortheilhaften Wirkungen der Traubenkur, des Genusses saurer Früchte, die Seltenheit des Steins in Gegenden, wo leichte säuerliche Weine täglich genossen werden, mögen sich auf die Gegenwart kleiner Mengen weinsaurer und citronensaurer Alkalien gründen. Aus diesem Gesichtspunkte sind die Brausepulver nicht nur der Annehmlichkeit wegen zu loben, sondern auch bei täglichem Ge-

nusse als ein Corrigens für die Folgen zu reichlich genommener Nahrungsmittel oder als Heilmittel bei bereits eingetretenen Folgen derselben zu empfehlen.

Wenn Linné den Genuss der Erdbeeren als ein Heilmittel der Gicht dringend anrieth, weil er sie auch gerne ass, so möge auch dieser gelegentliche Panegyricus der Brausepulver sich in derselben Art erklären, weil sie nach des Verfassers Ansicht das Nützliche mit dem Angenehmen verbinden.

Die abgesonderten Brausepulver bestehen aus 1 Scrupel fein gepulverter Weinsteinsäure in weissem Papiere und ½ Drachme doppelt kohlensaurem Natron in rothem Papiere. Das letzt genannte Salz muss sehr fein gepulvert und durch ein Florsieb geschlagen sein, weil es sich sonst schwer löst und zum Theil als Körner zu Boden des Glases fällt. Diese Quantitäten reichen für ein hohes Trinkglas von 10 bis 12 Unzen frischen Brunnenwassers aus. Zuerst rührt man das doppelt kohlensaure Natron mit dem kalten Wasser bis zum Auflösen des Salzes um, dann mengt man die Weinsteinsäure rasch hinein und trinkt das Wasser, noch ehe es lebhaft aufbraust. Sehr zweckmässig ist es, jede rothe Kapsel mit der Ziffer 1 und jede weisse mit 2 zu versehen. Es wird dadurch jede Irrung in der Reihenfolge unmöglich gemacht.

Ueber die Bereitung des doppelt kohlensauren Natrons haben wir bis jetzt noch nicht gesprochen, weil sie nach der Pharmacopoe und der Natur der Sache den Händen des Pharmaceuten entzogen ist. Sie geschieht durch directe Verbindung des einfach kohlensauren Natrons mit Kohlensäure. Früher wandte man dazu eine gesättigte Lösung von einfach kohlensaurem Natron an, allein nach der Vorschrift der schwedischen Pharmacopoe von 1817, welche von Berzelius gegeben wurde, wandte man später allgemein ein trocknes Gemenge von 1 Theil krystallisirtem kohlensaurem Natron und 3 Theilen trocknem kohlensaurem Natron zur Sättigung an. Vermischt man nämlich 1 At. kohlensaures Natron mit 10 At. Wasser, welche das krystallisirte Salz enthält, mit 9 At. trocknen Salzes, so erhält man ein Pulver, welches auf 10 At. kohlensaures Natron gerade 10 At. Wasser enthält, welches der Wassergehalt des doppelt kohlensauren Natrons ist. Demnach wären 143 Theile krystallisirtes Salz und 9mal 53 oder 477 Theile trocknes Salz zu nehmen, welches sich dem Verhältnisse von 1 zu 3 nähert. Französische Werke empfehlen meistens krystallisirtes Salz zu nehmen. In diesem Falle laufen 9 At. Wasser flüssig aus. Das obige Gemenge von krystallisirtem und trocknem Salze absorbirt kohlensaures Gas ungemein rasch und mit bedeutender Entwickelung von Wärme. Beobachtungen darüber habe ich in den Annalen der Pharmacie Bd. 19, S. 15 und Bd. 29, S. 268 mitgetheilt. Zur Entwickelung der Kohlensäure kann man sich zweckmässig des in meiner Technik 1. Aufl. S. 192 2. Aufl. S. 218. beschriebenen und abgebildeten Apparates bedienen. Sobald alle Absorption beendigt ist, wird das Salz mit reinem Wasser abgewaschen, um Reste von einfach kohlensaurem und schwefelsaurem Natron zu entfernen und an freier Luft rasch getrocknet.

Man erhält es nach dieser Methode niemals krystallinisch, sondern in formlosen Stücken von blendender Weisse. Es fühlt sich trocken auf die Zunge genommen sandig an und schmeckt schwach alkalisch. Es verändert die Farbe von Curcuma- und blauem Lackmuspapier nicht, dagegen färbt es Fernambuklösung und geröthetes Lackmuspapier blau und Veilchensaft grün. Es verliert beim Glühen die Hälfte seiner Kohlensäure und sein Wasser, im Ganzen 36,8 Procent an Gewicht. Es verändert sich an trockner Luft nicht. Mit Wasser übergossen verliert es anhaltend Kohlensäure. Die Lösung in 14 Theile Wasser soll sich jedoch unverändert halten. Durch Kochen verliert die Lösung viel Kohlensäure, geht aber doch schwierig ganz in das einfach kohlensaure Salz über. Es löst sich, nach V. Rose, in 13 Theilen Wasser.

Natrum carbonicum crudum.
Rohes kohlensaures Natron.

Sal Sodae crudus. Alkali minerale crudum. Carbonas natricus cum Aqua crudus. Rohes mineralisches Laugensalz.

Ein Salz in krystallinischen, weissen, durchsichtigen, an der Luft verwitternden Stücken, von laugenhaftem, etwas kühlendem Geschmack, in zwei Theilen kalten und gleichen Theilen siedenden Wassers löslich, aus Natron, Kohlensäure und Wasser bestehend, häufig mit schwefelsaurem Natron, Kochsalz und Schwefelnatrium vermischt. Es wird in chemischen Fabriken bereitet. Das mit Metallen verunreinigte soll verworfen werden.

Man könnte zweifelhaft werden, was für ein Salz die Pharmacopoe hier meinte. Indem sie es krystallinisch nennt, würde man es für das gewöhnliche krystallisirte kohlensaure Natron mit 10 At. Wasser halten; da es aber häufig Schwefelnatrium enthalten soll, würde man es für das ohne Krystallisation zur Trockne eingekochte Salz halten, welches unter dem Namen calcinirte Soda vorkommt. In dem krystallisirten Salze habe ich niemals Schwefelnatrium gefunden. Das Synonymon *Carbonas natricus cum Aqua* mag den Ausschlag geben, dass das zehnfach gewässerte Salz darunter zu verstehen sei.

Das rohe kohlensaure Natron wird nur in chemischen Fabriken gemacht. Der dabei befolgte Process füllt ein grosses Capitel in der technischen Chemie und gehört offenbar nicht in die pharmaceutische. Wir verweisen auf Knapp's Lehrbuch der chemischen Technologie 1. Bd S. 225, wo alles dahin Gehörige in lichtvollem Vortrage gelehrt wird. Da das rohe kohlensaure Natron die im Texte genannten Verunreinigungen, mit Ausnahme des Schwefelnatriums, fast immer enthält und enthalten darf, so überheben wir uns der näheren Prüfungsmethode, die übrigens dieselbe ist, wie bei dem gereinigten Salze.

Bei dieser Gelegenheit will ich darauf aufmerksam machen, dass es von pecuniärem Nutzen ist, sich der oben erwähnten calcinirten Soda zu pharmaceutischen Arbeiten des Laboratoriums zu bedienen. Dieselbe erscheint als ein weisses oder graues Pulver im Handel und hat einen wechselnden Gehalt von reinem kohlensauren Natron. Es ist deshalb wichtig, ihren Procentgehalt an reinem Salze zu kennen. Man bestimmt ihn durch den Verlust der Kohlensäure bei der Zersetzung mit Säuren oder durch das alkalimetrische Verfahren. Wenn man 2,41 Gramme Soda abwägt, so entspricht jedes Centigramm (0,01) entwichener Kohlensäure einem Procente wasserleeren kohlensauren Natron. Wäre das Salz absolut rein und wasserfrei, so würde es 100 Centigrammen oder 1 Gramm Kohlensäure ausgeben.

Eine solche gute Soda des Handels enthält 80 bis 85 Procent reines wasserleeres kohlensaures Natron, während das krystallisirte Salz bei chemischer Reinheit nur 37 Procent enthalten kann, indem darin nahe 63 Procent Krystallwasser enthalten sind. Da es nun bei diesem Salze lediglich auf den Gehalt an chemischer alkalischer Affinität ankommt, so ist einleuchtend, dass man bei Anwendung der calcinirten Soda, wenn ihr Preis nicht ihrem Gehalte entsprechend höher steht, vortheilhaft arbeiten kann. Der Preis der calcinirten Soda ist aber nicht ihrem Procentgehalt entsprechend höher, weil die Entfernung der fremden

Salze dem Fabrikanten viel mehr Mühe macht, als dem Procentverhältniss entspricht, auch der Transport von 63 Procent Wasser vom Käufer getragen werden muss. Die Gegenwart der fremden Salze, Glaubersalz und Kochsalz, ist aber bei den meisten Anwendungen des Natrons ganz gleichgültig, indem die Substanz des Natrons nur in wenigen Fällen im Präparate bleibt, sondern in den meisten Fällen weggewaschen wird. Wenn man Zinkvitriol oder Eisenvitriol fällt, so entsteht ohnehin schwefelsaures Natron, welches zugleich mit dem in dem Natron enthaltenen und dem Kochsalz weggewaschen wird. Bei der Darstellung des Schlippe'schen Salzes, des essigsauren Natrons, des Seignettesalzes werden die fremden Salze in der Mutterlauge entfernt. Aetznatronflüssigkeit würde den ganzen Gehalt fremder Salze bei sich behalten; da diese aber nur zur Darstellung der medicinischen Seife verwendet wird, letztere aber mit Kochsalzlösung ausgeschieden wird, so kann auch hier ein Gehalt von Kochsalz oder Glaubersalz gar nichts verschlagen. Es ist also in allen vorkommenden Fällen des Laboratoriums gleichgültig, ob die Soda kleine Beimengungen löslicher Natronsalze enthält, und es kommt nur auf den wahren Gehalt an chemisch wirksamer Substanz an. Dieser beträgt nun in der calcinirten Soda an 80 Procent und in der krystallisirten nur 37 Procent. Kosteten beide im Pfunde gleichviel, so hätte man in der calcinirten Soda mehr wie die doppelte Summe chemischer Affinität für das gleiche Geld, oder man würde für die gleiche Menge Affinität weniger als die Hälfte an Geld bezahlen. Nun ist aber das Preisverhältniss so, dass die calcinirte Soda etwa 3 Sgr., die krystallisirte aber nur 2 Sgr. per Pfund kostet. In der calcinirten kauft man 80 Theile oder Procente reines Salz für 3 Sgr., man erhält also für 1 Sgr. 26,6 Theile. In der krystallisirten kauft man 37 Theile für 2 Sgr., also für 1 Sgr. 18,5 Theile. Der eigentliche merkantilisch chemische Werth beider Salze verhält sich also bei den angenommenen Preisen wie 26,6 zu 18,5, wobei die krystallisirte Soda als chemisch rein angenommen ist, was sie aber in Wirklichkeit niemals ist, während die calcinirte häufig über 80 Procent, selbst bis zu 85 Procent enthält. Es steht also wenigstens das Verhältniss von 27 zu 18 oder von 3 zu 2 fest, ja in günstigen Fällen kann es wie 7 zu 4 werden. Dies heisst, mit anderen Worten ausgedrückt: um eine gleiche Menge Eisenvitriol oder Zinkvitriol zu fällen, oder medicinische Seife oder Goldschwefel zu machen, bezahlt man für das anzuwendende kohlensaure Natron 4 Sgr., wenn man calcinirte Soda nimmt, und 7 Sgr., wenn man krystallisirte nimmt. Das versteht Jeder.

Allgemein ausgedrückt, erhält man den chemischen Preis eines Gegenstandes im Vergleich zu einem andern, wenn man die Atomgewichte derselben mit dem Pfunde multiplicirt.

Natrum carbonicum depuratum.

Gereinigtes kohlensaures Natron.

Alkali minerale depuratum. Sal Sodae depuratus. Carbonas natricus cum Aqua depuratus.

Es soll aus dem rohen kohlensauren Natron wie das chlorsaure Kali bereitet werden, und in einem verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

Es seien weisse, durchsichtige, an der Luft leicht verwitternde Krystalle, von Schwefelnatrium vollständig, von schwefelsaurem Natron und Kochsalz so frei als möglich.

Die Reinigung des kohlensauren Natrons findet am besten im Winter Statt, weil bei einer starken Kälte viel mehr Salz aus der Lösung herauskrystallisirt. In der wärmeren Jahreszeit muss man die Krystallisation im Keller vor sich gehen lassen. Da es wichtig ist, die richtige Verbindung des Salzes mit Wasser darzustellen, so muss man die Bedingungen der Krystallisation genau kennen. Aus einer in der Siedhitze gesättigten Lösung krystallisirt das achtfach gewässerte Salz heraus; ebenso beim Erkalten des in seinem Krystallwasser durch Erhitzen geschmolzenen zehnfach gewässerten Salzes. Aus einer verdünnten Lösung des Salzes krystallisirt beim Erkalten das zehnfach gewässerte Salz. Um deshalb das rohe krystallisirte kohlensaure Natron durch Krystallisation zu reinigen, löse man einen Theil desselben in anderthalb Theilen Regenwasser durch Erhitzen auf, filtrire oder giesse durch dichte Leinwand, und lasse die Lauge in steinernen oder porcellanenen Schüsseln lange Zeit an einem möglichst kalten Orte krystallisiren. Die Krystalle sammelt man auf einem Trichter, lässt sie abtröpfeln und auf dem Trichter selbst lufttrocken werden. In diesem Zustande werden sie zum Aufbewahren weggethan. Die Mutterlauge wird noch einmal eingedampft und der Krystallisation überlassen, und die Krystalle in gleicher Art behandelt. Die letzte Mutterlauge, welche fast den ganzen Gehalt an Glaubersalz und Kochsalz enthält, stellt man gehörig bezeichnet zum gelegentlichen Gebrauche hin. Wenn sie klar ist, so kann sie, selbst etwas gefärbt, zum Fällen von kohlensaurem Eisenoxydul verwendet werden. Die fremden Salze waschen sich da von selbst hinweg. Es ist klar, dass man sich dieses Salz eben so gut aus der calcinirten Soda bereiten könne. Man nimmt auf einen Theil Salz ungefähr drei Theile Regenwasser, und verfährt im Ganzen wie oben. Die Mutterlauge kann ebenfalls zu solchen Operationen verwendet werden, wo zuletzt eine Auswaschung stattfindet, und die beiden fremden Natronsalze nichts schaden können

Das zehnfach gewässerte einfach kohlensaure Natron krystallisirt in grossen durchsichtigen Krystallen. Es hat ein specif. Gewicht von 1,423. Es schmilzt bei gelinder Wärme unter Ausscheidung eines Salzes mit 1 At Krystallwasser zu einer Flüssigkeit, welche mehr als 10 At. Wasser enthält, und die bei 26,8° R. (33,5° C.) wieder erstarrt. Bei zunehmender Wärme schmilzt das Salz vollständig im Krystallwasser, und indem sich beim Erkalten das achtfach gewässerte Salz ausscheidet, erstarrt die übrige Flüssigkeit nicht mehr. Es löst sich in zwei Theilen kaltem, in viel weniger als einem Theile heissem Wasser. Es verwittert stark an trockener Luft. Es besteht aus 1 At. Natron (31,2), 1 At. Kohlensäure (22) und 10 At. Wasser (90), hat also das Atomgewicht 143,2. Es enthält 62,85 Procent Wasser.

Die Pharmacopoe verlangt keine absolute Reinheit, sondern nur eine praktisch mögliche, und dies ist bei einem Salze, welches bei den meisten Arbeiten gar nicht in der Substanz bleibt, sondern nach eingetretener alkalischer Wirkung wieder entfernt wird, vollkommen hinreichend.

Um das kohlensaure Natron auf schwefelsaure Salze oder Chlormetalle zu prüfen, muss es erst gelöst und mit reiner Salpetersäure übersättigt werden. Barytsalze geben alsdann den bekannten weissen Niederschlag Er darf bei dem gereinigten Salze nicht stark sein, sondern nur höchstens als eine Trübung sich zeigen.

Ebenso zeigt, nach vorhergegangener Uebersättigung mit Salpetersäure, Silbersalpeter oder Quecksilberoxydulsalpeter durch einen weissen Niederschlag den Gehalt an Chlormetallen an. Auch dieser darf nur sehr gering sein. Schwefelnatrium würde durch eine schwarze Färbung eines mit Bleiweiss überstrichenen Papieres erkannt werden.

Zu analytischen Zwecken gebraucht man ein ganz reines Salz. Dieses wird zweckmässig, nach Wackenroder. dargestellt, indem man eine Lösung von 1 Salz in 2 Wasser bei — 6,4° R (—8° C.) frieren und bei + 8° R. (10° C.) aufthauen lässt. Das ausfliessende Wasser nimmt die schwefelsauren Salze und das Kochsalz mit.

Natrum carbonicum depuratum siccum.

Trockenes gereinigtes kohlensaures Natron.

Carbonas natricus depuratus.

Setze die gröblich zerriebenen Krystalle des gereinigten kohlensauren Natrons an einem mildwarmen Orte der trockenen Luft aus, bis sie in ein vollkommen trockenes Pulver zerfallen sind, welches, durch ein Sieb geschlagen, in gut verschlossenen Gefässen an einem trockenen Orte bewahre.

Es sei ein sehr feines, weisses Pulver, von erwärmendem, laugenhaftem Geschmack.

Das Verwittern des schon krystallisirten Salzes dauert zwar lange Zeit, allein es giebt auch das weisseste Pulver. Es ist eigenthümlich, dass ganze Krystalle schwer verwittern, verletzte und geritzte an diesen Stellen sehr leicht verwittern. Aus diesem Grunde ist auch das gröbliche Pulver vorgeschrieben worden. Da diese ganze Operation sehr lange dauert, so schütze man das Salz gut gegen hineinfallenden Staub, von dem es nicht mehr befreit werden kann. Will man es an einem warmen Orte zum Verwittern aussetzen, so hüte man sich vor jedem Schmelzen des Salzes, indem sich dabei schwächer gewässerte Salze bilden, welche gar nicht mehr verwittern. Man wäre alsdann genöthigt, die Austrocknung durch Feuer zu unterstützen, was ein ganz anderes Präparat gäbe.

Das Salz verliert im Vacuum über Schwefelsäure 9 Atome Wasser, zieht aber an feuchter Luft einen grossen Theil desselben wieder an. Das durch Verwittern erhaltene Salz ist nicht wasserleer. Sein Gebrauch ist sehr eingeschränkt, etwa wenn kohlensaures Natron zu Pulvern gemischt werden soll. Das ist aber sehr leicht für den Arzt zu vermeiden.

Natrum nitricum crudum.

Rohes salpetersaures Natron.

Nitrum cubicum crudum. Nitras natricus crudus. Chilisalpeter.

Ein Salz in weisslichen Krystallen, an trockener Luft unveränderlich, an feuchter endlich zerfliessend, in drei Theilen kaltem, fast einem halben Theile heissem Wasser löslich, Geschmack etwas scharf, mit einem Gefühle von Kälte verbunden. Es besteht aus Natron und Salpetersäure, zuweilen Chlorcalcium beigemengt enthaltend.

Es soll nicht mit Metallen verunreinigt sein. Es kommt aus Südamerika zu uns.

»Am nächsten Morgen segelte der Beagle nach Iquique, in 20 Grad 12 Minuten südlicher Breite an der Küste von Peru.

»Am 12. Juli 1835 ankerten wir im Hafen von Iquique. Die Stadt enthält ungefähr 1000 Einwohner und steht auf einer kleinen Sandebene am Fuss einer grossen Felsenmauer von 2000 Fuss Höhe, die hier die Küste bildet. Das Ganze ist durchaus öde. Einmal nur in mehreren Jahren fällt ein leichter Regenschauer und deshalb sind die Schluchten mit Schutt angefüllt, und die Seiten der Berge mit Haufen von weissem Sand selbst 1000 Fuss hoch bedeckt. Während dieser

Jahreszeit erstreckt sich eine dicke Wolkenschicht parallel mit dem Ocean und erhebt sich selten über die felsige Mauer an der Küste. Der Anblick des Ortes war sehr düster; der kleine Hafen mit seinen wenigen Schiffen und der kleinen Gruppe von jämmerlichen Häusern verlor sich fast in der übrigen Landschaft, mit der er in keinem Verhältnisse war.

»Die Einwohner leben wie an Bord eines Schiffes; jedes Lebensbedürfniss kommt aus der Ferne Wasser wird in Booten von Pisagua, ungefähr vierzig Meilen weiter nördlich, hergeholt, und für ein Fass von 18 Maass werden 9 Realen (4 Schillinge 6 Pence = 1½ Thaler) bezahlt. Für eine Weinflasche voll bezahlte ich 3 Pence = 2½ Sgr. Ebenso wird Holz zum Brennen und natürlicher Weise jedes Lebensmittel eingeführt. An einem solchen Orte kann man nur sehr wenige Thiere erhalten. Am folgenden Morgen miethete ich mit Schwierigkeit für vier Pfund Sterling zwei Maulthiere und einen Führer, um mich nach den Salpeterwerken zu führen. Diese sind die einzige Nahrungsquelle von Iquique. In einem Jahre wurde für hunderttausend Pfund Sterling nach Frankreich und England ausgeführt. Das Salz wird eigentlich mit Unrecht Salpeter genannt, denn es besteht nicht aus salpetersaurem Kali, sondern Natron, und ist darum von weit geringerem Werth. Es wird hauptsächlich zur Fabrikation von Salpetersäure verwandt. Wegen seiner zerfliessenden Eigenschaft ist er für Pulver unbrauchbar.

»Früher waren zwei sehr reiche Silberbergwerke in der Nähe, aber jetzt bringen sie wenig hervor.

»Am Morgen des 13. Juli brach ich nach den Salpeterwerken auf, die vierzehn Lieues entfernt sind. Nachdem wir die steilen Küstengebirge auf einem sandigen Pfade im Zickzack erstiegen hatten, sahen wir bald die Minen von Quantajaya und St. Rosa. Diese zwei kleinen Dörfer liegen dicht am Eingang in die Bergwerke. War die Stadt Iquique öde, so gewährten diese auf Hügeln gelegenen Dörfer einen noch viel unnatürlicheren Anblick. Wir erreichten die Salpeterwerke erst nach Sonnenuntergang, nachdem wir den ganzen Tag über ein wellenförmiges Land geritten waren, in jeder Hinsicht eine vollständige Wüste. Die Strasse war mit Knochen und getrockneten Häuten von vielen Lastthieren überstreut, die vor Erschöpfung umgekommen waren. Ausser dem *Vultur aureus*, dessen Speise Leichname sind, sah ich weder Vogel, Säugethiere, Reptil oder Insect. Weiter im ganzen Lande sah ich während des ganzen Rittes von vierzehn Lieues nur ein Pflanzenproduct, und dies war ein sehr kleines gelbes Lichen, das auf den Knochen todter Maulthiere wuchs. Dies war die erste wirkliche Wüste, die ich gesehen hatte, aber sie machte keinen besonderen Eindruck auf mich; dies kam wahrscheinlich daher, weil ich während meiner Reise nach Valparaiso nördlich durch Coimbo nach Copiapo mich allmählig an solche Landschaften gewöhnt hatte. Der Anblick des Landes war merkwürdig, da es mit einer dicken Rinde von Kochsalz und einem salzführenden Sandstein bedeckt ist, der ganz eigentlich den Namen Alluvium verdient. Das Salz ist weiss, sehr hart und compact. Es kommt in abgerollten Knollen vor, die aus dem zusammengebackenen Sand oder weichen Sandstein hervorstehen. Diese oberflächliche Masse sah aus wie ein Land nach einem Schneegestöber, ehe die letzten schmutzigen Stellen aufgethaut sind. Die Felsen, aus denen die Berge bestehen, sind salzhaltig, und ich glaube, dass die sehr kleine Regenmenge, welche fällt, hinreicht, das Salz von höheren Schichten herunter zu waschen, und dass es nachher in Knollen und an einzelnen Stellen in dem sandigen Boden der Thäler concretionirt. Was auch der Ursprung sein mag, so zeigt das Vorhandensein einer Rinde von einer löslichen Substanz über die ganze Oberfläche des Landes, wie ausnehmend trocken das ganze Land während einer langen Periode gewesen sein muss.

»Ich schlief in dem Hause des Eigenthümers einer der Salpeterminen. Das

Land ist hier ebenso unfruchtbar, wie das näher an der Küste; aber Wasser kann man sich durch Graben verschaffen; es ist indessen etwas bitter und salzig. Der Brunnen an diesem Hause war über 100 Fuss tief. Da kaum je Regen fällt, so ist es klar, dass das Wasser nicht von ihm herrühren kann, und es würde auch in diesem Falle wie eine Salzlake sein; denn das ganze benachbarte Land ist von verschiedenen Salzsubstanzen durchdrungen. Wir müssen deshalb schliessen, dass es aus einer entfernteren und feuchteren Gegend durchsickert, wahrscheinlich von den Bergen der höheren Cordilleren. In dieser Richtung giebt es einige Dörfer, wie Tarapaca, wo die Einwohner etwas Land bewässern und Heu hervorbringen können, mit dem die Maulthiere und Esel gefüttert werden, die zum Tragen des Salpeters gebraucht werden. Das salpetersaure Natron wird am Schiff für 14 Schillinge (2 Thlr. 10 Sgr) der Centner verkauft. Die Hauptausgabe ist der Transport an die Seeküste. Die Mine selbst besteht aus einer zwischen zwei und drei Fuss dicken Schicht von dem harten und fast reinen Salz, das dicht unter der Oberfläche liegt. Die Schicht folgt dem Rande eines grossen Beckens oder Ebene, die offenbar einst ein See oder ein Binnenmeer gewesen sein muss: die Höhe ist gegenwärtig 3300 Fuss über dem Spiegel des stillen Oceans. Bei unserer Rückkehr machten wir einen Umweg über die Minen von Quantajaya. Das Dorf besteht bloss aus den Häusern der Bergleute, und der Stadt mangelt jedes Bedürfniss; selbst Wasser muss dreissig Meilen weit mit Lastthieren herbeigeschafft werden.

»Gegenwärtig (1835) liefern die Minen wenig Ertrag, früher aber waren sie gewinnreich. Eine hat eine Tiefe von 200 Lachter und aus ihr wurden so reine Silbermassen herausbefördert, dass sie nur geschmolzen zu werden brauchten, um sie in Stangen zu haben. Wir erreichten Iquique nach Sonnenuntergang; ich ging an Bord und dann lichtete der Beagle die Anker für Lima. Ich war sehr froh, diesen Platz gesehen zu haben, da ich höre, dass er ein gutes Bild von dem grösseren Theile der Küste von Peru giebt.«

Diese Beschreibung ist aus der sehr interessanten Reise um die Welt von Charles Darwin entnommen, welche derselbe in den Jahren 1832 bis 1836 auf der Corvette Beagle, Capt. Fitzroy, ausführte. Eine sehr gute Uebersetzung*) ist der deutschen Literatur durch den Reisenden Dr. Ernst Dieffenbach in Giessen geschenkt worden. Es ist dieses Werk nicht nur für den Naturforscher vom Fach, sondern überhaupt für jeden Gebildeten eine vortreffliche Lectüre, die ich nicht genug empfehlen kann. Charles Darwin, Secretair der geologischen Gesellschaft in London, ist ein mit allen naturhistorischen Kenntnissen reichlich ausgestatteter und mit einer vortrefflichen Beobachtungsgabe und scharfem richtigem Urtheile ausgerüsteter Naturforscher. Der Geognost, der Zoologe, der Botaniker, der Ethnograph und der forschende Reisende finden reichliche Nahrung in dieser Reisebeschreibung. Dass ich den Verfasser redend eingeführt habe, kann nur die Lebhaftigkeit des Eindrucks erhöhen.

Schon früher hat Mariano de Rivero eine Nachricht von dem Vorkommen des Natronsalpeters gegeben (Schweigger's Journal 34, 450), aus welcher die bisher in den Lehrbüchern mitgetheilten Notizen herrühren.

Mehrfache Analysen des Natronsalpeters sind wegen seiner Verwendung zur chemischen Technik ausgeführt worden. Nach denselben enthält er zwischen 94 bis 99 Procent reines salpetersaures Natron, ½ bis 2 Procent Kochsalz und etwas hygroskopisches Wasser. Zuweilen soll es Spuren von Jodnatrium und schwefelsauren Salzen enthalten.

---

*) Braunschweig bei Friedrich Vieweg und Sohn. 1844. 2 Bde.

Eine Analyse von Hofstetter ergab in 100 Theilen:

Salpetersaures Natron	94,291
Chlornatrium	1,990
Schwefelsaures Kali	0,239
Salpetersaures Kali	0,426
Salpetersaure Bittererde . . .	0,858
Unlösliche Bestandtheile . . .	0,203
Wasser	1,993
	100,000.

Den Gehalt an Jod kann man nicht in dem rohen Salpeter finden, sondern nur in einer concentrirten Mutterlauge. Man fügt etwas salpetrigsaures Kali, Chloroform oder Schwefelkohlenstoff und verdünnte Schwefelsäure hinzu und schüttelt heftig. Nach dem Absetzen zeigt das Chloroform oder der Schwefelkohlenstoff eine leicht rosenrothe Farbe. Wenn sie zuweilen nicht sogleich sichtbar ist, so erscheint sie noch, wenn man die Probe wohl verschlossen und im Dunkeln eine Zeit lang stehen lässt. Das in Freiheit gesetzte Jod sammelt sich allmählig in dem Chloroform.

Der rohe Natronsalpeter wird vielfach zur Darstellung von Salpetersäure verwendet, und in der Pharmacie dient er zur Darstellung des gereinigten.

Natrum nitricum depuratum.

Gereinigtes salpetersaures Natron.

Nitrum cubicum depuratum. Nitras natricus depuratus.

Es werde aus rohem salpetersaurem Natron wie das gereinigte chlorsaure Kali bereitet.

Es seien weisse, durchsichtige, von Kalk freie Krystalle.

Das gereinigte salpetersaure Natron wird durch Krystallisation dargestellt. Man kann es in grossen oder kleinen Krystallen herstellen, die ersten durch eine ruhige, die zweiten durch eine gestörte Krystallisation. Da das salpetersaure Natron zum officinellen Gebrauche doch gepulvert werden muss, so ist die Herstellung kleiner Krystalle vorzuziehen, indem es in dieser Form ohne Weiteres zur Receptur brauchbar ist. Zu diesem Zwecke löse man das rohe salpetersaure Natron durch Kochen in möglichst wenig Regenwasser oder destillirtem Wasser auf, filtrire durch gutes Filtrirpapier auf einem vorher erwärmten Porcellantrichter rasch in eine Porcellanschale und rühre die Flüssigkeit mit einem Glas- oder Porcellanspatel bis zum völligen Erkalten um. Es entstehen kleine feinkörnige Krystalle von einer Mutterlauge befeuchtet, welche die fremden Salze enthält. Diese kann in derselben Art entfernt werden, wie bei Kalisalpeter beschrieben ist. Man bringe das Krystallmehl auf einen mit Baumwolle lose verstopften Trichter ohne Filtrum und lasse vollkommen abrinnen. Dann drücke man die Masse fest, ebene sie oben, und bedecke sie mit einer runden Scheibe schlecht durchlassenden Filtrirpapiers oder sogar Schreibpapier, mit aufstehenden Rändern, darauf giesse man etwas destillirtes Wasser und lasse abrinnen. Dies wiederhole man noch einigemal. Die kleinen Krystalle sind nun chemisch rein. Sie werden auf Porcellan an einem warmen Orte getrocknet.

Will man grössere Krystalle erzeugen, so löse man 1 Natronsalpeter in 1¼ destillirtem Wasser durch Erwärmen auf, filtrire und lasse langsam erkalten.

Die durch Abtröpfeln gereinigten Krystalle trockne man vollständig im Trockenofen.

Die Mutterlauge beider Methoden trockne man ein und bewahre sie zu passendem Gebrauche auf. Bei Detonationen und Oxydationen durch Glühen schadet häufig das beigemischte Chlornatrium nichts.

Von einer Bereitung dieses Salzes aus Salpetersäure und kohlensaurem Natron kann nicht mehr die Rede sein. Der Natronsalpeter krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, wasserleeren, rhombischen Würfeln. Er besteht aus 1 Atom Natron (31,2) und 1 At. Salpetersäure (54), hat also das Atomgewicht 85,2. Er ist zunächst auf einen Gehalt an Chlornatrium durch Silber- oder Quecksilbersalpeter zu prüfen. Sie geben einen weissen, in freier Salpetersäure unlöslichen Niederschlag. Schwefelsaure Salze werden in derselben Art durch Barytsalze gefällt.

Ein Gehalt an Kalk giebt sich bei einem Zusatze von kleesaurem Ammoniak durch einen weissen, flitternden Niederschlag zu erkennen, und nach dessen Entfernung durch Filtriren kann man durch Zusatz von phosphorsaurem Natron und Ammoniak die Gegenwart von Bittererde ermitteln. Es entsteht in diesem Falle ein grobkrystallinischer Niederschlag.

Natrum phosphoricum. Phosphorsaures Natron.

Soda phosphorata. Phosphas natricus cum Aqua.

Nimm: Phosphorsäure,
destillirtes Wasser, von jedem ein und ein halbes Pfund.

Nachdem sie gemischt und erwärmt sind, werde hinzugefügt
gereinigtes kohlensaures Natron ein Pfund
oder soviel, dass dieses vorwalte.

Die filtrirte Flüssigkeit verwandele in Krystalle; sammle, wasche, trockne und bewahre sie in einem wohlverschlossenen Gefässe.

Es seien weisse, frisch durchsichtige, nachher trübe, an der Luft verwitternde Krystalle, von mildem Geschmack, in vier Theilen kalten und zwei Theilen siedenden Wassers löslich.

Die Bereitung des phosphorsauren Natrons aus reiner Phosphorsäure und reinem Natron giebt keine Veranlassung zu irgend einer Bemerkung. Sie kann nicht misslingen. Da man aber auch dieses Salz aus Knochenphosphorsäure und Natron ebenso rein, wie aus chemisch reiner Phosphorsäure darstellen kann, so möge darüber Einiges mitzutheilen sein.

Die Bereitung der Knochenphosphorsäure ist bereits im ersten Bande, S. 89 beschrieben worden. Es sind dort die Ursachen erwähnt, aus welchen eine gewisse Menge Gyps in der Phosphorsäure aufgelöst sein kann. Die Knochenphosphorsäure ist als ein Gemenge von reiner Phosphorsäure mit Gyps, phosphorsaurem Kalk und freier Schwefelsäure zu betrachten. Sättigt man dieselbe mit kohlensaurem Natron, so fällt der Gyps und der phosphorsaure Kalk, welche ihre Lösungsmittel verloren haben, zu Boden. Es entsteht phosphorsaures und schwefelsaures Natron in der Lösung, welche durch Filtration von dem Niederschlage getrennt werden. Diese Flüssigkeit wird verdampft und zur Krystallisation gebracht. Das phosphorsaure Natron ist in viel grösserer Menge als das

schwefelsaure in der Lösung vorhanden. Es wird deshalb die erste Krystallisation vorzugsweise aus phosphorsaurem bestehen, indem das schwefelsaure in der Mutterlauge noch Wasser genug zur Lösung findet. In den späteren Krystallisationen ist auch schwefelsaures enthalten, da aber beide Salze nicht isomorph sind, so krystallisiren sie nicht durcheinander, sondern nebeneinander, und es gelingt, vollständig durch Lösen und wiederholte Krystallisation dieselben zu trennen. Wenn auch hier eine gewisse Menge phosphorsaures Natron in der Mutterlauge neben dem schwefelsauren stecken bleibt, so ist doch die ganze Methode viel wohlfeiler, als jene mit reiner Phosphorsäure, und da das ganze Präparat in absoluter Reinheit erhalten werden kann, so ist es auch nicht möglich, nachher zu finden, auf welchem Wege das Salz bereitet worden ist. Es kann deshalb bei einer geübten Hand nichts gegen die Anwendung dieser Methode eingewendet werden, vorausgesetzt, dass man ein gleich reines Präparat erziele.

Man hat sich Mühe gegeben, die unvermeidlich in der rohen Phosphorsäure enthaltene Schwefelsäure durch chemische Operationen auszuscheiden, ist aber damit zu keinem befriedigenden Ziele gekommen. Eine Fällung mit Barytsalzen ist sehr misslich, indem man eine andere Säure in die Lösung bringt, deren Natronsalz man ebenfalls durch Krystallisiren entfernen muss, oder indem man leicht einen Theil der Phosphorsäure mit der Baryterde ausscheidet. Wenn man die rohe Phosphorsäure mit kleinen Mengen kohlensauren Baryts versetzt, so entsteht unter Aufbrausen schwefelsaurer Baryt und saurer phosphorsaurer Baryt. Man hat nun gar kein Zeichen, zu sehen, ob man genug kohlensauren Baryt zugesetzt hat, weil bei jedem neuen Zusatze Aufbrausen entsteht und man eine Vermehrung des Niederschlags nicht wahrnehmen kann. Es müssten also hintereinander mehrere Reactionen mit abfiltrirter Flüssigkeit gemacht werden, ob im Filtrate Baryt durch schwefelsaure Salze nachgewiesen werden könnte. Dasselbe findet beim Gebrauche von Schwefelbaryum Statt. Dieser Körper ist auch leichter als kohlensaurer Baryt darzustellen. Es entwickelt sich Schwefelwasserstoff und nach dessen Verdunstung kann man mit kohlensaurem Natron fällen. Nimmt man hier nicht ganz reines kohlensaures Natron, so verliert man den Zweck der ganzen Arbeit. Um alle diese minutiösen und in ungeübten Händen sehr unsicheren Operationen zu umgehen, ist es zweckmässiger, gewöhnliches kohlensaures Natron zur Sättigung zu nehmen, durch Krystallisation zu reinigen, und einen kleinen Verlust von Salz in der Mutterlauge nicht zu achten. Ich will nur noch erwähnen, dass sich fertiges mit Glaubersalz verunreinigtes phosphorsaures Natron nicht durch Digestion mit phosphorsaurem oder kohlensaurem Baryt reinigen lässt. Es findet hier keine Zersetzung Statt.

Das officinelle phosphorsaure Natron enthält die gemeine oder sogenannte cPhosphorsäure, welche 3 Atome Basis zur Sättigung erfordert. Von diesen 3 Atomen sind 2 durch Natron und 1 durch Wasser vertreten. Uebrigens sind noch 24 Atome Krystallwasser darin enthalten. Das Salz verliert diese 24 Atome Krystallwasser, welche 60,2 Procent seines Gewichtes ausmachen, durch eine Erhitzung bis etwa 240° R. (300° C.), und erst beim Glühen verliert es das eine Atom basisches Wasser, welches noch 2,51 Procent ausmacht.

Das Salz besteht aus 1 At. cPhosphorsäure (72), 2 At. Natron (62,4), 1 At. basischem Wasser (9) und 24 At. Krystallwasser (216), hat also das Atomgewicht 359,4. Seine procentische Zusammensetzung ist also:

Phosphorsäure	20,03
Natron	17,36
Basisches Wasser	2,50
Krystallwasser	60,11
	100,00.

Es ist dieses Salz auf einen Gehalt an Schwefelsäure zu prüfen, indem man seine wässerige Lösung mit Salpetersäure übersättigt und ein Barytsalz zusetzt; ingleichen auf Chlor, indem man Silbersalpeter zusetzt; ferner auf einen möglichen Gehalt an Arsenik, indem man die mit Salzsäure angesäuerte Lösung mit Schwefelwasserstoffgas behandelt. Im Falle Arsenik vorhanden ist, entstehen gelbe Flocken, welche von dem sich pulverig ausscheidenden, schwer absetzenden und helleren Schwefel leicht zu unterscheiden sind.

Die zu diesem Salze zu verwendende Phosphorsäure darf nicht geglüht sein, sowie auch das Salz selbst nicht geglüht werden, weil es sonst nicht in der richtigen Mischung erhalten wird.

Natrum sulphuricum crudum.

Rohes schwefelsaures Natron.

Sal mirabile Glauberi crudum. Sulphas natricus cum Aqua crudus.

Rohes Glaubersalz.

Ein Salz in krystallinischen, durchsichtigen, an der Luft verwitternden, farblosen Stücken, fast in drei Theilen kalten Wassers und in einem Drittheil siedenden Wassers löslich; von bitterem, kühlendem Geschmacke. Es besteht aus Natron, Schwefelsäure und Wasser, zuweilen mit mehr oder weniger beigemischtem Glaubersalz. Es wird in chemischen Fabriken bereitet. Das mit Metallen verunreinigte soll verworfen werden.

Das Glaubersalz wird als Nebenproduct gewisser chemischer und industrieller Arbeiten gewonnen, und auch absichtlich dargestellt. Bei der Bereitung der Salzsäure aus Kochsalz und Schwefelsäure, der Essigsäure aus essigsaurem Natron sowie der Salpetersäure aus Natronsalpeter werden Rückstände gewonnen, aus denen Glaubersalz dargestellt werden kann. In der Mutterlauge vieler Salzsorten sind Salze enthalten, welche in der Frostkälte Glaubersalz bilden. Meistens ist darin Kochsalz und Bittersalz anzunehmen. Auch mancher Pfannenstein giebt nach dem Ausziehen des Kochsalzes mit kaltem Wasser das Glaubersalz an siedend heisses Wasser ab. Sehr vieles Glaubersalz wird durch heftiges Erhitzen bis zum Glühen von Kochsalz und Schwefelsäure erhalten; in einigen Fabriken wird diese Operation zugleich mit der Entwickelung von Chlor verbunden. Das reinste Glaubersalz, namentlich das aus Salzsoolen erhaltene, enthält eine kleine Menge Kochsalz. In der Entfernung dieses Bestandtheils und der mechanischen Unreinigkeiten beruht die Reinigung desselben.

Natrum sulphuricum depuratum.

Gereinigtes schwefelsaures Natron.

Sal mirabile Glauberi depuratum. Sulphas natricus cum Aqua depuratus.

Es soll aus dem rohen schwefelsauren Natron wie das gereinigte chlorsaure Kali bereitet werden.

Es seien farblose, durchsichtige, an der Luft verwitternde Krystalle, von Kochsalz soviel als möglich befreit.

Man löse rohes Glaubersalz durch Erhitzen in dem gleichen Gewichte Wasser auf, giesse durch ein vorher befeuchtetes Colatorium und lasse die Flüssigkeit langsam erkalten und bei einer sehr niedrigen Temperatur krystallisiren. Die Krystalle werden dadurch um so grösser und schöner. Die Krystalle werden auf einem Trichter abtröpfeln gelassen, an der Luft etwas getrocknet und im Keller in einem bedeckten steinernen Topfe aufbewahrt. Die Mutterlauge wird eingedampft, so lange sie noch farblose Krystalle giebt, die letzte Mutterlauge zur Trockne verdampft und zu passenden Zwecken bezeichnet zurückgestellt. Das Glaubersalz hat ganz eigenthümliche Lösungsverhältnisse, welche denjenigen, der sie nicht beachtet, ganz verwirren können. Man glaubt, die Lösungen wären nicht gesättigt genug, da sie bei sehr bedeutender Abkühlung noch immer keine Krystalle absetzen. Dieses findet erst in sehr tiefen Temperaturen Statt, indem Wasser von einer niedrigeren Temperatur als die des menschlichen Blutes, nämlich von 26,4° R. (33° C.) die grösste Menge Salz auflösen kann. Bei 0° R. erfordert 1 Theil Glaubersalz 8,22 Theile Wasser zur Lösung; bei 14,4° R. (18° C.) 2,08 Theile; bei 20° R. (25° C.) 1 Theil; bei 25,6° R. (32° C.), sogar nur 0,37 Theile, und endlich bei 26,4° R. (33° C.) nur 0,31 Theile, welches die kleinste Menge Wasser ist. Von hier an nimmt mit steigender Temperatur die Lösungsfähigkeit wieder langsam ab, und schon bei 40,3° R. (50,4 C.) sind schon wieder 0,38 Theile Wasser nöthig. Im stärksten Falle erfordert das Salz weniger als ⅓ seines Gewichtes an Wasser zur Lösung. Man darf jedoch nicht so concentrirte Lösungen darstellen, indem diese beim Erkalten plötzlich zu einer nadlich krystallinischen Masse gestehen, in welcher sich ein Salz mit einem anderen Wassergehalt ausgeschieden hat. Die schönsten Krystalle werden aus den verdünntesten Lösungen bei möglichst niedrigen Temperaturen erhalten. Erhitzt man die bei 26,4° R. (33° C.) gesättigte Lösung bis zur Siedhitze des Wassers, so setzt sie Krystalle von wasserleerem Salze ab. Aus dem ohne Wasserzusatz durch blosses Erwärmen geschmolzenen Salze setzt sich bei 9,6° R. (12° C.) ein Salz mit 8 Atom ab.

Das gereinigte krystallisirte Glaubersalz erscheint in grossen durchsichtigen Krystallen von 1,35 specif. Gewicht. Sie verwittern leicht an der Luft, besonders an verletzten Stellen. Sie kommen bei gelinder Wärme dem grösseren Theil nach in Fluss, indem dieser dem anderen Theil, der sich wasserfrei ausscheidet, Wasser entzieht und eine Lösung bildet. Das Salz besteht aus 1 At. Natron (31,2), 1 At. Schwefelsäure (40) und 10 At. Wasser (90) hat also das Atomgewicht 161,2. Es enthält 55,83 Procent Krystallwasser.

Es ist wesentlich, auf einen Gehalt an Kochsalz durch Silbersalpeter zu prüfen, wozu die Flüssigkeit etwas verdünnt angewendet werden muss. Für den medicinischen Gebrauch verschlägt ein kleiner Gehalt an Kochsalz bei einem Salze nichts, welches unzenweise genommen wird.

Natrum sulphuricum depuratum siccum.
Trocknes gereinigtes schwefelsaures Natron.
Sulphas natricus depuratus.

Es werde wie das trockne gereinigte kohlensaure Natron aus gereinigtem schwefelsaurem Natron bereitet.

Es sei ein sehr feines, weisses Pulver, von bitterlichem erwärmendem Geschmacke.

Man darf das zum Verwittern bestimmte Salz nicht so warm stellen, dass es schmilzt, indem sich alsdann, wie beim kohlensauren Natron, ein Salz mit einem anderen Wassergehalt ausscheidet, welches keine Neigung zum Verwittern mehr besitzt, und in einer gar nicht mehr zum Trocknen sich eignenden Salzlake liegt. Weil das Salz sehr lange liegt, muss es gut gegen Staub geschützt sein. Am besten bringt man es in einen nachher zu verklebenden Papiersack aus starkem ungeleimtem Papiere. Den Strahlen einer warmen Sommersonne darf man es Anfangs nicht aussetzen, indem es darin zum Schmelzen kommt.

Im Uebrigen vergleiche den vorigen Artikel.

Nuces moschatae. Muskatnüsse.

Myristica moschata Thunberg. Myristiceae.

Die bekannten, auch in der Küche gebrauchten Muscatnüsse sind der Samen der oben genannten Pflanze. Sie sind zolllang, hart und ziemlich schwer; aussen runzlich, netzförmig geadert und weiss bestaubt. Es ist diese weisse Farbe etwas kohlensaurer Kalk, welcher von einer Eintauchung in Kalkmilch herrührt, die man vornimmt, um die Nüsse gegen Insectenfrass zu schützen.

Die Muscatnüsse enthalten ein ätherisches Oel, in 16 Unzen ungefähr 1 Unze, sowie ein fettes butterartiges Oel. Sie werden in der Pharmacie zuweilen als Pulver angewendet. Sie sind, wegen ihres Gehaltes an diesen Oelen, schwer zu pulvern. Man muss sie zuletzt unter starkem Drucke in einem Mörser fein reiben und in Gläsern aufbewahren.

Monodelphia Octandria. Cl. XVI. Ord. 7.

Nuces vomicae. Krähenaugen. Brechnüsse.

Strychnos Nux vomica Linn. Apocyneae.

Kreisrunde Samen, deren Durchmesser einen halben bis ganzen Zoll und darüber erreicht, auf der einen Seite eingedrückt, auf der anderen mit einer Hervorragung versehen, mit einer aussen grauen mit grau silberweissen, glänzenden, anliegenden Haaren versehenen, innen schwarzbraunen Samenschale, einem weissen, harten, zähen Kerne (Sameneiweiss). Sie werden aus Ostindien angebracht, wo der Baum einheimisch ist.

Bewahre sie sorgfältig auf.

Die Krähenaugen sind keiner Verwechselung unterworfen. Sie sind der Samen eines in Ostindien wachsenden Baumes, flach, scheibenartig, aussen mit grauen silberfarbenen, glänzenden, dichtanliegenden Haaren besetzt. Die Haut, worauf die Haare sitzen, lässt sich nach dem Einweichen leicht entfernen. Die zwei Samenlappen sind hornartig, gelblich weiss, schwach durchscheinend. Sie sind fast ganz geruchlos; nach Einweichen in warmem Wasser entwickeln sie einen schwach aromatischen, jedoch unangenehmen Geruch.

Die Krähenaugen sind ein höchst energisches Arzneimittel, aus welchen das

stärkste organische Gift, das Strychnin, bereitet wird. Alle Anwendungen, einzelner Präparate der Krähenaugen beruhen auf ihrem Gehalte an diesem Körper.

Die Krähenaugen sind sehr schwer zu pulvern. Sie sind zugleich hart und zähe. Das beste Mittel, sie zum Pulvern vorzubereiten, besteht darin, sie längere Zeit im Wasserdampfe erweichen zu lassen, und in diesem Zustande in einem eisernen Mörser mit heftigen Keulenschlägen zu zerstampfen. Wenn man den Beindorf'schen Apparat benutzt, so ist es am zweckmässigsten, sie in einen Trichter von Blech zu bringen, welcher in eine Infundirbüchsenöffnung eingehangen und oben lose bedeckt ist. Man schliesst nun die etwaigen Dampfleitungen des Apparates, damit die Dämpfe in diesen Trichter einstreichen müssen. Nach einigen Stunden untersucht man die Nüsse, ob sie weich genug sind, um gestossen zu werden. Bei dieser Operation wird kein Pulver erhalten, sondern die Samen werden nur zerstampft und erhalten unzählige Risse. Nach dem Trocknen lässt sich diese zerbröckelte Masse zu Pulver stossen. Zum Gebrauch in der Officine wird es sehr fein dargestellt und durch ein Florsieb geschlagen. Zur Bereitung einer Tinctur und der beiden Extracte wird ein gröbliches Pulver dargestellt. Ich ziehe diese Methode, die Krähenaugen zu pulvern, jener auf Seite 372 des ersten Bandes beschriebenen vor, weil sie ein feineres Pulver giebt und weniger der Gefahr einer Zerstörung durch Röstung unterworfen ist. Das im Dampfe abfliessende Wasser schmeckt zwar bitter, giebt aber mit Ammoniak keine Spur einer Reaction auf Strychnin. Es gehen darum keine merkbare Mengen von diesem Stoffe verloren.

Oleum Absinthii. Wermuthöl.

Nimm: Frisch gesammeltes, mässig getrocknetes und zerschnittenes Wermuthkraut, so viel beliebt.

Bringe es in ein Destillationsgefäss und giesse hinzu das Achtfache gemeinen Wassers,

oder soviel als hinreicht, dass eine breiähnliche Masse entstehe. Das Destillationsgefäss soll so eingerichtet sein, dass die in einem andern Gefässe entwickelten Wasserdämpfe das Kraut durchdringen. Die Destillation soll durch diese Dämpfe geschehen. Das erhaltene Oel soll vom Wasser getrennt und filtrirt werden.

Diese Operation soll mit Anwendung einer neuen Menge Wermuthkrautes, dem überdestillirten Wasser und einer genügenden Menge gemeinen Wassers so oft wiederholt werden, bis die gewünschte Menge Oel erhalten ist.

Es sei von braun-grüner Farbe.

Die Destillation des Wermuthöls kann nach der Vorschrift der Pharmacopoe nur im Beindorf'schen Apparate geschehen, da nicht anzunehmen ist, dass ein Apotheker zwei verschiedene Dampfdestillationsapparate besitze. Bei dem kleinen Inhalt der Blasen ist die Destillation grösserer Mengen von ätherischen Oelen eine sehr mühsame Arbeit. Viele Apotheken besitzen neben dem Dampfapparat noch eine ältere gemeine kupferne Destillirblase. Bei manchen Substanzen giebt die Destillation aus dem kochenden Wasser selbst mehr Pro-

duct und in kürzerer Zeit als die Dampfdestillation. Wermuthkraut, als eine trockene, leicht durchdringliche Substanz, lässt sich gut im Dampfapparate behandeln.

Der Wasserdampf durchdringt das Wermuthkraut, welches das ätherische Oel enthält. Durch die Berührung mit dem Wasserdampfe wird es verflüchtigt, indem es sich in dem Dampfe, wie in einer permanenten Gasart von derselben Temperatur durch Verdunstung auflöst. Der Siedepunkt des ätherischen Oeles liegt weit höher als der des Wassers; allein da es überhaupt ein flüchtiger Körper ist, wie es sein Geruch beweist, so muss es auch bei der weit höheren Temperatur des Dampfes in höherem Maasse flüchtig sein. Während das Wasser kocht und den Druck der Atmosphäre zu überwinden im Stande ist, ist das ätherische Oel bei der Temperatur des Wasserdampfes nur in Verdunstung begriffen, d. h es verdampft auf der Oberfläche, insofern der Druck der Atmosphäre bereits überwunden ist, und löst sich im Wasserdampfe wie in einem leeren Raum auf. Durch die Abkühlung wird nun das Wasser sowohl als das Oel wieder verdichtet, und beide als Flüssigkeit erhalten. Das Wasser löst nur eine kleine Menge von dem Wermuthöl auf, und erhält dadurch den Geruch desselben. Die nicht gelöste Menge des Oels schwimmt wegen des geringeren specifischen Gewichts auf dem Wasser, von welchem sie mechanisch getrennt wird. Das Wasser wird wegen seines Gehaltes an gelöstem Oele wieder in die Blase zurückgegeben.

Die Trennung des Oeles geschieht in verschiedener Art. Bei kleinen Mengen wird das auf dem Wasser in der Florentinerflasche schwimmende Oel durch einen Baumwollendocht in das daneben gebundene Standgefäss übergezogen. Die ganze Operation nebst dem dazu gehörigen Apparate ist in meiner pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 184 Fig. 134 (2. Aufl. S. 208 Fig. 155) genau beschrieben und abgebildet.

Bei grösseren Mengen von Oel bedient man sich des Scheidetrichters, dessen Behandlung ebendaselbst, S. 185 (S. 209), beschrieben ist.

Das Wermuthöl ist frisch destillirt grün. Mit der Zeit wird es gelb und braun. Es muss sehr gegen den Zutritt von Luft und Licht geschützt werden. Die Pfropfen der Gläser bei allen ätherischen Oelen müssen sehr passend eingeschliffen sein. Die Art der Einbringung dieser Gläser in eng anschliessende Blechbüchsen ist in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 11, (2. Aufl. S. 15) beschrieben. Das specif. Gewicht ist 0,9725.

Oleum Amygdalarum. Mandelöl.

Es soll aus gröblich gepulverten und in einem Sacke eingeschlossenen Mandeln mit Hülfe der Presse, mit nicht erwärmten Platten, durch Auspressen bereitet werden. Diese Arbeit soll mit dem gepulverten Kuchen wiederholt werden. Das einige Zeit zur Ruhe hingestellte Oel soll filtrirt und in einem wohlverschlossenen Gefässe bewahrt werden.

Es sei klar, von gelber Farbe, von mildem Geschmacke, frei von Geruch und in der Kälte nicht dick werdend.

Das Pressen des Mandelöls ist eine in jeder guten Apotheke selbst auszuführende Arbeit, indem das Mandelöl ein mildes, vortrefflich wirkendes Arzneimittel ist, welches nur in äusserster Güte das leistet, was der Arzt von ihm ver-

langt. Ranziges Mandelöl kann denselben Zustand hervorbringen, den man mit reinem zu bekämpfen strebt. Bei der Auswahl der süssen Mandeln hat man darauf zu sehen, dass sie nicht viele Bruchstücke enthalten, indem das Oel nur in der unverletzten Mandel gegen die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs geschützt ist. Letztjährige Mandeln sind vorzuziehen, welche im Sommer, wo das Auspressen stattfindet, ungefähr ein Jahr alt sind. Diese werden zunächst mechanisch gereinigt, indem man sie auf einem feinen Siebe aus Eisendraht längere Zeit unsanft hin- und herschüttelt. Es stossen sich dadurch die Schüppchen ab, welche auf den Mandeln sitzen, und selbst die Epidermis, welche kein Oel enthält, wird abgenutzt. Die gereinigten Mandeln werden gröblich gestossen, durch ein Sieb geschlagen und bald darauf ausgepresst. Es ist darauf zu achten, dass man die gestossenen Mandeln niemals längere Zeit stehen lässt, weil nun das Oel nicht mehr in Zellen eingeschlossen, sondern der Luft ausgesetzt ist, in welchem Zustande es in eine rasch steigende Oxydation übergeht. Denjenigen Theil der gestossenen Mandeln, welchen man nicht sogleich pressen kann, bewahre man in einem steinernen Topfe wohl bedeckt im Keller.

Man schlage nun die gestossenen Mandeln bis zum Gewichte eines Pfundes in eine feste Leinwand, welche vorher durch Kochen mit Wasser von der Schlichte befreit ist, und bringe den Kuchen in die Presse. Das Zeug, worin man presst, muss sehr stark von Faden und nicht sehr dicht sein. Man hat eigenes Presstuch zu diesem Zwecke. Sehr zweckmässig sind auch Säcke, die aus grauem Apothekerbindfaden gestrickt sind. Die eigenthümliche Form des Stiches ertheilt diesem Zeuge eine besondere Elasticität und Ausdehnbarkeit. Es ist deshalb bedeutend weniger dem Zerreissen unterworfen als das aus geradem Faden gewebte Zeug, welches, wenn auch aus sehr starkem Faden gewirkt, dennoch der vereinigten Wirkung von Hebel und Schraube auf die Dauer nicht widerstehen kann. Die gestrickten Presssäcke werden nach dem Gebrauche mit etwas Soda oder Aetznatron gekocht, ausgewaschen und getrocknet und dann zum späteren Gebrauche aufbewahrt. Ein Presstuch aus glattem Zeuge findet in einer Arbeit, welche eine Woche dauert, jedesmal seinen Untergang. Die gestrickten Säcke halten mehrere Jahre lang, wenn sie gut behandelt werden. Ihre Form ist oben weit und nach unten sich leicht verengend, damit man den Sack über den festen Kuchen leicht abstreifen könne.

Die Manipulation mit der Presse habe ich in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 134 und 135, 2. Aufl. S. 151 und folgende, genau beschrieben.

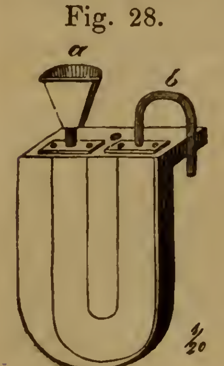
Die einmal ausgepressten Kuchen werden am Rande mit einem Messer beschnitten und die Abschnitzel dem nächsten Kuchen zugefügt; dies muss augenblicklich nach dem Ausnehmen des Kuchens geschehen, ehe sich das im Rande steckende Oel in den Kuchen hineingezogen hat. Nachdem alle gestossenen Mandeln einmal ausgepresst sind, werden sie das zweitemal gestossen und durch ein feineres Sieb geschlagen. Das Pulver wird in derselben Art, jedoch in etwas kleineren Mengen und Säcken, zum zweitenmale ausgepresst, um den letzten Rest von Oel zu gewinnen. Die beiden gewonnenen Oelmengen werden, in einer Flasche vereinigt, an einem kühlen Orte 8 bis 10 Tage zum Absetzen hingestellt und dann durch weisses Papier filtrirt. Noch besser ist es, das gewonnene Oel in einer Porcellanschale auf 90 bis 95° R. (112 — 120° C.) unter Umrühren mit einem Glasspatel zu erwärmen und dann sogleich zu filtriren. Dadurch gerinnt das noch darin enthaltene Emulsin, und die 4 — 5 Procent Feuchtigkeit werden verflüchtigt. Es ist wesentlich, jede fernere Beimengung von Feuchtigkeit zu vermeiden, welche das Oel zum Ranzigwerden veranlasst. Zu diesem Zwecke müssen die Standgefässe, die mit Natronlauge gewaschen wurden, vollkommen getrocknet sein. Sie werden im Trockenschranke stark erhitzt und mit einem Blasebalge ausgeblasen. Der Trichter wird warm getrocknet und ebenso

das Filtrum noch warm aufgesetzt. Es ist wichtig, dem Papiere jeden Rest von hygroskopischer Feuchtigkeit zu entziehen. Dadurch werden die Poren erst vollständig geöffnet und das Filtriren ungemein beschleunigt. Das aus dem Oel Abgesetzte bringt man zu allerletzt auf das Filtrum, damit es nicht zu frühe die Operation verzögere. Die Flaschen werden bis nahe unter den Stopfen gefüllt, um die Oberfläche sehr klein zu machen. Der fest aufgesetzte Korkstopfen wird mit einem Champagnerknoten befestigt.

Im Allgemeinen soll man das Mandelöl nicht auf lange Zeit vorräthig machen. Unterdessen kann man es ohne Gefahr, wenn es mit diesen Vorsichtsmassregeln bereitet ist, über ein Jahr lang aufbewahren und sich so einrichten, dass man es nur im Sommer bereitet, weil alsdann jede künstliche Erwärmung entbehrt werden kann.

Das aus den bitteren Mandeln mit denselben Vorsichtsmassregeln ausgepresste fette Oel ist dem der süssen vollkommen gleich, und die Pharmacopoe erlaubt auch dasselbe zu gebrauchen, indem sie das Oel allgemein aus Mandeln und nicht insbesondere aus süssen Mandeln zu bereiten vorschreibt. Die Pharmacopoe verbietet die Anwendung erwärmter Platten. Vom praktischen Standpunkte aus ist dies ganz richtig gegriffen, indem eine solche Erwärmung in vielen Händen eine unsichere und ungleichmässige Massregel werden dürfte. Trocken erhitzte Platten lassen sich nicht nach ihrer Wärme richtig beurtheilen. Es ist kein Mittel vorhanden, zwischen Wärme und Hitze das Maass zu halten.

Fig. 28.



Wärmbare Pressplatten.

Wenn die Platten nur bis zum Siedepunkte des Wassers erhitzt sind, so erleidet das Oel keine nachtheilige Veränderung; das Pressen ist sehr erleichtert und eine etwas grössere Menge Oel wird gewonnen. Es kann dies mit den von mir in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 123 (2. Aufl. S. 142) angegebenen nnd beschriebenen hohlen Pressplatten leicht erreicht werden. Das heisse Wasser wird aus dem Apparate in eine Giesse mit langem engem Halse eingelassen und damit in den Trichter *a* eingegossen, bis es heiss aus dem Rohre *b* ausläuft. Das Oel fliesst bei guten Mandeln und einer kräftigen Presse im Strahle von den Pressplatten herab.

Das Mandelöl ist hellgelb, sehr dünnflüssig, vollkommen klar, hat einen angenehmen Geschmack und keinen Geruch. Sein specif. Gewicht ist 0,917 bis 0,920. Es enthält von allen Fetten die grösste Menge Oleïn, und bleibt deshalb bei sehr grosser Kälte noch flüssig. Nach Schübler soll es bei — 20° R. (— 25° C.) vollkommen erstarren. Es wird leicht ranzig und ist in diesem Zustande ein sehr gefährlicher Körper für den Apotheker und Patienten. Es wird meistens in Emulsionen gebraucht, um Diarrhöen zu lindern. Im ranzigen Zustande bewirkt es gerade das Entgegengesetzte und kann dem Patienten und Apotheker grosse Verlegenheit bereiten. Letzterer muss deshalb diesem Arzneikörper eine beständige Aufmerksamkeit widmen. Wenn das Oel in den Flaschen Flocken abgesetzt hat, muss es davon in reine trockne Flaschen abfiltrirt werden. Man soll es in mehreren kleinen und nicht in wenigen grossen Flaschen aufbewahren. Auch müssen die entleerten und mit Oel noch befeuchteten Flaschen der letzten Campagne bei einer neuen Bereitung mit Aetznatron ausgewaschen und, wie oben beschrieben, wieder getrocknet werden. Ein kleiner Rest von ranzigem Oele steckt eine grosse Masse reines Oel an. Die vollkommenste Reinlichkeit ist bei diesem Stoffe unerlässlich.

Die Mandelkuchen werden gestossen, mit ½ Weizenmehl vermischt und, mit etwas Bergamottöl parfümirt, als Handwaschpulver verwendet.

Oleum Amygdalarum aethereum.

Aetherisches Bittermandelöl.

Nimm: Bittere Mandeln zehn Pfund.

Durch Auspressen unter Vermeidung jeder Wärme sollen sie vom fetten Oele befreit werden, der Rückstand in Pulver verwandelt, mit fünf und vierzig bis fünfzig Pfund Regen- oder Flusswasser innig vermischt und in ein Destillationsgefäss gebracht werden, in welches sogleich Wasserdämpfe aus einem anderen Gefässe hineingeleitet werden, und eine möglichst rasche Destillation soll stattfinden, bis zehn oder zwölf Pfund übergegangen sind. Das auf dem Boden liegende Oel soll durch Abgiessen des Wassers sogleich getrennt werden. Das abgegossene Wasser soll einer neuen, durch Wasserdämpfe zu bewirkenden Destillation unterworfen werden, so lange Oel übergeht, was ebenfalls getrennt werden soll. Das auf beide Weisen erhaltene Oel soll in kleinen, gut zu verschliessenden Gefässen mit der grössten Sorgfalt aufbewahrt werden.

Es sei klar, farblos oder gelblich, schwerer als Wasser.

Die Behandlung der bitteren Mandeln durch Auspressen des Oels, sowie die ganze Operation des Destillirens ist unter dem Artikel *Aqua Amygdalarum amararum* (Bd. I, S. 188) ausführlich beschrieben, wo auch der theoretische Theil besprochen wurde. Um Wiederholungen zu vermeiden, soll hier bloss darauf hingewiesen werden.

Das Bittermandelöl ist ein sehr beliebtes Wohlgeruchsmittel. Als solches kann es aber nicht in der Pharmacopoe aufgenommen sein. Als Arzneimittel hingegen ist es neben Blausäure und dem Bittermandelwasser vollkommen entbehrlich und wegen seiner Veränderlichkeit auch unsicher.

Jeder, welcher schon Bittermandelwasser destillirt hat, wird sich von der Unsicherheit dieser Operation zur Erzeugung von Bittermandelöl überzeugt haben. In den meisten Fällen erhält man gar kein Oel, zuweilen solche Mengen, die man gar nicht erwartete. Die Bedingungen der Erzeugung grosser Mengen Oel sind nicht allgemein bekannt, obgleich sie die Pariser Destillateurs, welche jährlich ganze Centner von diesem Oel bereiten, kennen müssen. Boutron und Robiquet haben die Wichtigkeit der zweiten Destillation des übergegangenen Wassers zuerst nachgewiesen, wobei ein fast mit dem ersten Producte gleiches Quantum an Oel gewonnen wird. Die Pharmacopoe hat diesen Umstand benutzt. Sie lässt ferner die Destillation sogleich nach der Einteigung vornehmen, während die meisten Lehrbücher eine vorherige Maceration empfehlen. Ich finde nirgendwo entscheidende Versuche über diesen Umstand, muss ihn also vor der Hand unerörtert lassen, da ich keine Veranlassung habe, dieses Oel in grösseren Mengen zu bereiten.

Das Bittermandelöl ist gewöhnlich gelblich, schwerer als Wasser, von starkem angenehmem Geruch und bitterem brennendem Geschmack. Wegen seines Gehaltes von Blausäure ist es in hohem Grade giftig. Die Blausäure lässt sich

nicht durch Wasser ausziehen, wohl aber durch kaustisches Alkali. Auch fällt das salpetersaure Silber aus der Auflösung des Wassers in Oel nicht sogleich Cyansilber, sondern die Ausscheidung geschieht erst später und allmählig. Man könnte versucht sein, aus dieser Thatsache zu schliessen, dass die Blausäure nicht fertig im rohen Bittermandelöle enthalten sei, sondern erst in Folge der Einwirkung eines basischen Körpers unter Zersetzung von Wasser entstehe. Die Zusammensetzung des rohen Bittermandelöls ist unbekannt; es lässt sich deshalb dieser Process nicht weiter verfolgen. Behandelt man rohes Bittermandelöl mit einer alkalischen Substanz, so wird Wasser zersetzt, der Wasserstoff tritt an das Cyan und bildet damit Blausäure, und diese mit der Basis ein Cyanmetall; der Sauerstoff tritt an einen Körper, mit dem er Benzoësäure bildet. Bringt man noch einen Stoff hinzu, welcher im Stande ist, den Sauerstoff aufzunehmen, so entsteht keine Benzoësäure, sondern cyanfreies Bittermandelöl oder der Benzoylwasserstoff. Dieser hat die Formel $C_{14} H_5 O_2 + H$, und wird das eine Atom Wasserstoff gegen Sauerstoff ausgetauscht, so bildet sich zuletzt wieder Benzoësäure. Aus diesem Grunde destilliren Liebig und Wöhler das rohe Bittermandelöl mit Kalkhydrat und Eisenchlorür, um den reinen Beuzoylwasserstoff darzustellen.

Auch das rohe Bittermandelöl erleidet durch lange dauernde Einwirkung des Sauerstoffs dieselbe Zersetzung und scheidet Benzoësäure aus, da dieselbe im übrigen Oele nicht unlöslich ist.

Das officinelle Bittermandelöl darf nicht blausäurefrei sein. Es muss in kleinen, sehr gut schliessenden Fläschchen aufbewahrt werden.

Das Bittermandelöl wird häufig mit Weingeist, der, in einem gewissen Verhältniss zugesetzt, den Geruch des Oeles nicht verändert, verfälscht. Man kann diese Verfälschung an der Veränderung der übrigen physischen Eigenschaften nicht mit Sicherheit erkennen. Nach Versuchen von Redwood ist hierzu Salpetersäure das beste Mittel. Wird das Oel mit ungefähr dem doppelten seines Volums Salpetersäure von 1,42 specif. Gewicht vermischt, so findet anfangs gar keine Reaction Statt. Der grösste Theil des Oeles schwimmt auf der Säure, und ist es rein so bemerkt man anfangs selbst keine Aenderung der Farbe. Nach drei bis vier Tagen jedoch bilden sich durch Oxydation Krystalle von Benzoësäure, die sich bald so vermehren, dass das Ganze zu einer krystallisirten Masse erstarrt, die allmählig eine schön smaragdgrüne Färbung annimmt. Diese Reaction ist charakteristisch. Enthält das Oel 8 bis 10 Proc. Weingeist, so fängt die Salpetersäure schon nach wenigen Minuten an auf diese zu reagiren, es erfolgt ein starkes Aufbrausen mit Entwickelung von salpetrigsauren Dämpfen. Bei Anwendung einer Säure von 1,5 specif. Gewicht kann man eine sehr kleine Menge Alkohol erkennen. Reines Oel, mit dieser Säure zu gleichem Volum gemischt, giebt eine klare Flüssigkeit, aus der sich nichts abscheidet, und die nur eine geringe Veränderung der Farbe erleidet. Die Anwesenheit von 2 bis 3 Proc. Alkohol dagegen genügt, um salpetrigsaure Dämpfe zu geben.

Oleum animale aethereum. Aetherisches Thieröl.

Statt des *Oleum animale Dippelii.*

Das stinkende Thieröl werde aus einer im Sandbade liegenden Retorte bei gelinder Wärme überdestillirt, so lange noch ein dünnes Oel übergeht, welches mit dem Vierfachen an Wasser gemischt von neuem destilliren soll, so lange es farblos oder

nur ein wenig gelblich erscheint. Vom Wasser getrennt soll es in kleinen, vollkommen gefüllten und wohl verstopften Fläschchen aufbewahrt werden.

Es sei klar, farblos oder ein wenig gelblich, von sehr starkem Geruch.

Die Reinigung des Thieröls besteht in zwei hinter einander folgenden Destillationen, von denen die erste trocken, die zweite mit Wasser ausgeführt wird. Da der Verbrauch an diesem Körper sehr klein ist, so hat man auch nur mit kleinen Gefässen und Mengen hierbei zu operiren. Eine kleine Glasretorte wird bis zu $^2/_3$ ihres Volums mit dem rohen Oele gefüllt, und dabei eine Beschmutzung des Halses durch Anwendung einer Glasröhre zum Durchgiessen vermieden oder statt der Retorte ein kurzhalsiger Destillirkolben angewendet. Zum Abkühlen wird ein Röhrenkühlapparat genommen und das Destillat kann unmittelbar in der zur Rectification bestimmten reinen Retorte aufgefangen werden. Hierein wird nun die nöthige Menge Wasser nachgegeben und die Rectification mit einer Weingeistflamme, welche sich leicht regieren lässt, vorgenommen. Es dürfen die vorablaufenden Antheile nicht besonders aufgefangen und weggethan werden, sondern das ganze Destillat muss vor dem Einfüllen vermischt, dann vom Wasser geschieden und eingefasst werden. Es dürfte nicht unzweckmässig sein, das geschiedene Destillat noch mit etwas festem Chlorcalcium zu schütteln, um es vollkommen vom Wasser zu befreien. Da das selbst wasserhell destillirte Thieröl sehr dem Gelb- und Braunwerden unterworfen ist, welches von Aufnahme von Sauerstoff veranlasst wird, so ist bei seiner Aufbewahrung sehr auf den Abschluss von Luft zu sehen. Man füllt es in kleine Fläschchen, die mit Korkstöpseln und Ueberbindeschleife geschlossen sind, und tauche die Korke sammt einem Theil des Halses in geschmolzenes Harz. Die Gläser sind bis auf eine kleine Luftblase ganz gefüllt und werden liegend aufbewahrt. Auch in Glasröhrchen, die an dem einen Ende zugeschmolzen, an dem andern in eine Spitze ausgezogen sind, kann man es lange unverändert aufbewahren. Ein solches Röhrchen wird wie eine Thermometerröhre gefüllt. Erst erwärmt man es über einer Spiritusflamme und taucht die Spitze schnell in das Oel. Es ziehen einige Tropfen hinein. Diese erhitzt man zum lebhaften Kochen, taucht nun wieder die Spitze des Röhrchens in das Oel und lässt dasselbe nach Verdichtung der Oeldämpfe in das Röhrchen aufsteigen. Sollte es sich nicht ganz gefüllt haben, so erregt man am oberen Rande der Flüssigkeit etwas Kochen und taucht wieder ein. Die Spitzen werden in der Weingeistflamme ohne Gebläse zugeschmolzen. Zum Gebrauche wird immer ein Röhrchen vorn abgebrochen und in ein gut schliessendes Glasfläschchen durch Erwärmen ausgeleert. Die übrigen Röhrchen bleiben so lange unberührt, bis das eine verbraucht ist.

Das rectificirte Thieröl ist ein sehr stark wirkendes Arzneimittel, dessen Zusammensetzung noch nicht genau bekannt ist. Es besteht sicherlich aus mehreren Stoffen, die in einem unbestimmten Verhältnisse in dem Oele enthalten sind. Es dürfen deshalb auch keine chemischen Künsteleien mit diesem Oele vorgenommen werden, und Rectificationen mit Kalk, Kali, Säuren, Eisenvitriol und dergleichen sind ganz unzulässig, indem dadurch einzelne nicht bekannte Stoffe entfernt werden, welche dem Mittel gewisse medicinische Eigenschaften ertheilten.

Oleum animale foetidum. Stinkendes Thieröl.

Oleum Cornu Cervi. Hirschhornöl.

Ein brenzliches, etwas dickes, braunschwarzes, trübes Oel, von sehr stinkendem Geruch.

Es wird in besonderen Fabriken bereitet.

Das Thieröl wird durch trockne Destillation von Knochen (und Hirschhorn, wenn man es hat und anwenden will) bereitet. Von dem im Handel vorkommenden dürfte wohl kaum ein Pfund von Hirschhorn herrühren. Man kann es als Nebenproduct bei der trocknen Destillation der Knochen behufs Darstellung von Entfärbungskohle zur Zuckerraffinerie erhalten. Sein Verbrauch ist jedoch so gering, dass man auch hier meistens alle Destillationsproducte in's Feuer streichen lässt und zur Vermehrung der Hitze benutzt. Aus diesem Grunde wird es auch von dem Pharmaceuten niemals selbst bereitet, namentlich nicht in volkreichen Städten, wo der unvermeidlich entweichende üble Geruch für die Anwohner eine grosse Belästigung veranlassen würde. Seine Zusammensetzung ist ebenfalls unbekannt.

Oleum Anisi. Anisöl.

Es wird aus dem zerstossenen Samen des gemeinen Anises mit der sechsfachen Wassermenge, wie das Wermuthöl, bereitet.

Es sei von gelblicher Farbe.

Wenn es durch Kälte in eine krystallinische Masse übergegangen ist, soll es durch eine Wärme von 4,8 bis 7,2° R. (6 bis 9° C.) diese Form behalten.

Das Anisöl wird sowohl aus der Blase durch Kochen des Samens mit dem Wasser, als auch durch Dampfdestillation bereitet. Es ist ein farbloses oder schwach-gelbliches Oel von gewürzhaftem, mildem, süsslichem Geschmacke. Es besteht aus einem bei gewöhnlicher Temperatur festen und einem flüssigen Oele. Von dem festen ist bei jeder Temperatur eine gewisse Menge in dem flüssigen aufgelöst. Die Verhältnisse beider wechseln, weshalb denn auch der Schmelzpunkt veränderlich ist. Bei 0° lässt sich das flüssige Oel vom festen durch Auspressen trennen. Das feste oder das Stearopten ist eine bei 16° R. (20° C.) schmelzende Masse, sehr leicht in Weingeist löslich und im krystallisirten Zustande an der Luft keiner Veränderung unterworfen.

Jod löst sich im Anisöl ohne Verpuffung; die Verbindung wird schnell harzartig und spröde.

Oleum Bergamottae. Bergamottöl.

Citrus Limetta Risso und *Decandolle. Aurantiaceae.*

Ein ätherisches, gelbes, stark riechendes Oel, aus der Rinde der Frucht durch Zerreissen und Auspressen in Italien erhalten.

Das Bergamottöl ist in der Officine nur ein Wohlgeruchsmittel, in welcher Eigenschaft es auch in die einzige Arzneiform des *Acidum aceticum aromaticum* eingeht. Sein bedeutendster Verbrauch ist zur Bereitung der Haarpomade. Es ist ein sehr dünnflüssiges Oel von angenehmem Geruch nach Citronen und Pomeranzen. Sein specif. Gewicht ist 0,873 — 0,885. Häufig ist es nicht vollkommen klar und setzt durch längeres Stehen eine schleimige Substanz ab, welche aber nur von ausgepressten Theilen herrührt. Durch Filtriren kann man es davon trennen.

Oleum Cacao. Cacaobutter.

Butyrum Cacao.

Presse die gelinde gerösteten, von den Schalen befreiten, zerstossenen, in einem erwärmten eisernen Gefässe zerriebenen und in einen Sack eingeschlossenen Cacaosamen mit Hülfe der Presse, deren Platten mit kochendem Wasser erwärmt sind, aus. Die geschmolzene Masse soll an einem heissen Orte durch Eiltrirpapier filtrirt und in verschlossenen gläsernen Gefässen bewahrt werden.

Sie sei von gelblich - weisser Farbe, fester als Hammeltalg, in gelinder Wärme schmelzend, von mildem Geschmack.

Die Cacaosamen werden in einem flachen eisernen Kessel bei gelindem Feuer geröstet, bis die Schalen spröde und brüchig geworden sind und sich durch Drücken leicht zerbrechen und abschälen lassen. Im Kleinen geschieht dies mit den Händen.

Die reinen Kerne werden vollkommen erkaltet in einem eisernen Mörser zerstossen und durch ein feines Speciessieb von Draht geschlagen, dann (im Wasserbade) erwärmt und in trockne leinene Säcke gebracht, welche sogleich in die gleichzeitig erwärmte Presse eingehoben und sofort gepresst werden. Bei dieser Arbeit empfehlen sich sehr die S. (174) erwähnten hohlen gusseisernen Pressplatten, welche während des Pressens durch durchgegossenes, siedend heisses Wasser beliebig lange warm gehalten werden können. Diese Pressplaten sind in der pharm. Technik 1. Aufl. S. 123, 2. Aufl. S. 142 genauer beschrieben. Da das Cacaofett bei gewöhnlicher Temperatur fester als Talg ist, so kann es nur bei einer erhöhten, wobei es geschmolzen ist, ausgepresst werden; eine jede Pressung nimmt aber nothwendig eine gewisse Zeit ein, in welcher selbst die vollständig erwärmten Platten erkalten. Es erstarrt daher gegen Ende des Pressens das Fett, und wiederholte Operationen geben erst die vollständige Ausbeute. Bei Anwendung der von innen heizbaren Platten kann man das Pressen beliebig lange fortsetzen, und man erhält bei kleinen Kuchen in der ersten Pressung das ganze Product, bei grösseren nach einmaligem Umstossen nach der zweiten Pressung. Das ausgepresste Fett muss in den meisten Fällen noch filtrirt werden. Es geschieht dies in einem kleinen Opodeldoctrichter, welcher durch eingegossenes, siedend heisses Wasser warm gehalten werden kann. (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 213, Fig. 161, 2. Aufl. S. 241, Fig. 187.)

Das Cacaofett wird durch Schmelzen ganz dünnflüssig und filtrirt fast ebenso leicht wie Mandelöl, wenn man ein scharf getrocknetes Filtrum aus gutem Papiere anwendet. Man giesst es wohl auch in Chocoladenformen um, um es darin erstarren zu lassen.

Die Cacaobutter findet Anwendung als ein nicht leicht ranzig werdendes Fett zu Pomaden und Salben. Wenn man sich auf die Güte und Reinheit des Schweineschmalzes verlassen kann, so ist die Cacaobutter für den Arzt ganz überflüssig. Im Ganzen wird sie auch nur selten gebraucht Ihr specif. Gewicht ist 0,91. Sie ist in Aether und Terpenthinöl sehr löslich, in Weingeist aber wenig.

Oleum Cajeputi. Cajeputöl.

Melaleuca Cajeputi Roxburgh. Myrtaceae.

Ein dünnflüssiges, meistentheils grünes, seltener gelbliches oder bläuliches ätherisches Oel, von starkem kampherartigem Geruche, scharfem gewürzhaftem Geschmack. Dasjenige, welches Kupfer enthält, soll nur zur Bereitung des rectificirten Oeles oder zum äusserlichen Gebrauch angewendet werden. Es wird durch Destillation aus den Aesten und Blättern des obengenannten, auf den molukkischen Inseln wild wachsenden Strauches bereitet.

Das Cajeputöl ist ein dünnflüssiges, meistens grünlich gefärbtes Oel von kampherartigem starkem Geruche. Seine grüne Farbe hat es meistens von einem Gehalte an Kupfer, den es aus den Gefässen sich angeeignet hat. Sein specif. Gewicht ist 0,918. Andere geben 0,927 an. Auch soll es zuweilen zwei verschiedene Oelsorten enthalten, welche sich durch Destillation grösstentheils trennen lassen. Zum innerlichen Gebrauch soll nur rectificirtes Oel angewendet werden. Vielfach wird es zur Stillung von Zahnschmerzen verwendet, welchen Gebrauch man auch wohl als einen innerlichen ansehen muss, da sehr leicht dabei Theile des Oels verschluckt werden.

Der Kupfergehalt zeigt sich, wenn man das Oel mit salzsäurehaltigem Wasser schüttelt, und nun das getrennte Wasser mit den Reagentien auf Kupfer (Blutlaugensalz, Ammoniak, blankes Eisen) behandelt. Ein sehr grünes Oel kann ohne weitere Prüfung der Rectification unterworfen werden.

Oleum Cajeputi rectificatum.

Rectificirtes Cajeputöl.

Nimm: Cajeputöl einen Theil,
gemeines Wasser acht Theile.

Die Destillation finde aus einer gläsernen Retorte statt, so lange farbloses Oel übergeht.

Die Arbeit geht aus einer tubulirten Glasretorte oder einem Destillirkolben sehr leicht vor sich. Man beschmiert dieselben mit Lehmbrei und setzt sie dann einem freien Kohlenfeuer aus. Man kühlt durch Röhrenkühler und nicht durch Vorlagen ab. Ist noch nicht alles Oel bei dem ersten Gange übergegangen, so giesst man das überdestillirte Wasser mit Vorsicht durch den Tubulus in die Retorte zurück, wobei man es tropfenweise auf die Flüssigkeit und nicht durch eine lange Eingussröhre strahlweise auf den Boden der Retorte zu lenken hat.

Die Destillation wird fortgesetzt, so lange noch farbloses Oel übergeht. Es wird nach bekannten Verfahrungsarten von dem Wasser getrennt und aufbewahrt.

Oleum Calami. Kalmusöl.

Es soll aus der Kalmuswurzel, wie das Wermuthöl, bereitet werden.

Es sei von grünlich-gelber Farbe.

Es röthet nicht Lackmus, löst Jod ohne Erwärmung. Specif. Gewicht 0,962.

Oleum Carvi. Kümmelöl.

Es werde aus dem Kümmelsamen, wie Anisöl, bereitet.

Es sei farblos.

Blassgelbes, bald bräunlich werdendes Oel, sehr dünnflüssig, von durchdringendem Geruch und gewürzhaftem Geschmack, röthet stark Lackmus und löst Jod ohne Erhitzung. Specif. Gewicht 0,938. Durch fractionirte Destillation zerfällt es in Oele von verschiedenem Siedepunkte.

Oleum Caryophyllorum. Gewürznelkenöl.

Es soll aus den Gewürznelken, wie Anisöl, bereitet werden.

Es sei farblos oder gelblich, schwerer als Wasser.

Ueber die Destillation des Nelkenöles hat Jahn in Meiningen eine umfassende und gediegene Arbeit mitgetheilt, welche fast alle hierbei zu stellenden Fragen beantwortet.

Er hat zunächst gute Bourbon-Nelken in einer gewöhnlichen Destillirblase mit einer genügenden Menge Wasser während dreier Tagen destillirt. Es gingen am ersten Tage $^{7}/_{11}$, am zweiten $^{3}/_{11}$, am dritten $^{1}/_{11}$ des überhaupt gewonnenen Oeles über. Der dritte Tag belohnte nicht mehr die Arbeit des Destillirens und die Kosten des Feuers. Aus 4 Pfund Nelken waren 10,66 Unzen Oel gewonnen worden. Specif. Gewicht 1,046.

4 Pfund Nelken mit 6 Pfund Kochsalz und 30 Pfund Wasser destillirt, gaben unter Zurückschütten des destillirten Wassers in zwei Tagen 11,25 Unzen Oel vom specif. Gewicht 1,055. Die Destillation am dritten Tage gab keine Oeltröpfchen mehr.

4 Pfund Nelken mit einer gesättigten Kochsalzlösung (11 Pfund Kochsalz und 30 Pfund Wasser) destillirt gaben 13,06 Unzen Oel vom specif. Gewicht 1,055. Bei diesen beiden Versuchen zeigte sich eine grosse Neigung zum Uebersteigen und Anbrennen. Selbst durch sehr starkes Verdünnen wurde diese Neigung nicht gehoben.

4 Pfund Nelken grob gepulvert wurden aus einem besonderen Gefässe mit

Wasserdampf destillirt. Es wurden $10\frac{1}{2}$ Unzen Oel, welches sogleich ungefärbt war, erhalten. Specif. Gewicht 1,051.

4 Pfund Nelken werden mit 11 Pfund Kochsalz und 31 Pfund Wasser gemengt und einen Tag lang Wasserdampf hindurchgeleitet. Das gewonnene Oel wog 12 Unzen, war fast ganz farblos und bedurfte keiner Rectification. Das Oel wurde in zwei Hälften aufgefangen, von denen die erste ein specif. Gew. von 1,042, die zweite von 1,076 hatte. Das gemischte Oel wog 1,058, während das arithmetische Mittel 1,059 ist, welche Differenz leicht durchgesehen werden kann.

Es waren demnach im Ganzen erhalten worden, jedesmal aus 4 Civilpfunden Nelken

			Specif. Gewicht
1) auf gewöhnlichem Wege	10,66	Unzen Oel,	1,046,
2) desgleichen mit Zusatz von Salz	11,25	» »	1,055,
3) desgleichen mit Zusatz von viel Salz . . .	13,06	» »	1,055,
4) durch Dampfdestillation	10,50	» »	1,051,
5) desgleichen mit Zusatz von Salz	12,00	» »	1,058.

Es ergab sich aus diesen Versuchen, dass die Destillation der Substanz durch Kochen mit Wasser in dem Destillationsgefäss zwar das meiste Oel, aber von bräunlicher Farbe giebt, dagegen die Destillation mit Dampf aus einem anderen Gefässe sogleich ein farbloses der Rectification nicht bedürfendes Oel giebt. Der Zusatz von Kochsalz scheint die Menge des Products sowohl bei directem Kochen, als bei Dampfdestillation zu vermehren, letzteres wohl nur dadurch dass die Substanz besser schwimmt und nicht zu Boden sinkt. Die Vermehrung des Products bei starkem Kochsalzzusatz ist aber kaum grösser als die Kosten des anzuwendenden Salzes, so dass dabei ein pecuniärer Nutzen nicht erzielt worden ist. Das günstigste Resultat dürfte dadurch zu erzielen sein, dass man Wasserdampf in die grob gemahlenen und durch eine Rührvorrichtung in beständiger Bewegung gehaltenen Nelken hindurchleitete.

Im Ganzen wurden aus 24 Pfund Nelken 67,47 Unzen Oel erhalten, also auf das Pfund 2,81 Unzen. Van Hees in Barmen erhielt im Mittel vieler Versuche aus 1 Pfund Nelken $2\frac{7}{9} = 2,77$ Unzen Oel, welches mit der obigen Zahl genau genug übereinstimmt. 3 Unzen Oel per Pfund zu erhalten erscheint als ein sehr günstiges Resultat, welches nicht leicht erreicht wird, wonach die Angabe von Geiger, dass man 4 bis 5 Unzen erhalte, wohl etwas zu beschränken sein möchte. Van Hees giebt das specif. Gewicht als Mittel aller seiner Versuche zu 1,0375 an, was unter der Zahl von Jahn steht. Es könnten mehrere Umstände dazu concurriren. Die etwas kleinere Ausbeute von van Hees, welcher nur mit Dampf und nicht durch directes Kochen destillirt hat, berechtigt zu einem kleineren specif. Gewichte, weil das leichteste Oel immer zuerst übergeht; es mag ferner die Natur und das Alter der Nelken darauf einen Einfluss haben, und endlich ist es möglich, dass bei der Bestimmung des specif. Gewichtes, über deren Ausführung keine Details angegeben sind, selbst kleine Differenzen vorkommen, je nachdem verschiedene Methoden angewendet wurden.

Das aus verschiedenen Perioden der Destillation erhaltene Oel hat verschiedene Eigenschaften. Die vollständige Erschöpfung der Nelken ist an sich sehr schwer und tritt nur selten ein, so dass ungleiche Mengen von dem zuletzt übergehenden Oele beigemischt sein können. Anfangs geht ein leichteres Oel über, allmählig ein schwereres und das schwerste kann nur bei einem durch Sättigung des Wassers mit Kochsalz bewirkten höheren Siedepunkt frei gemacht werden. Nach Ettling besteht das Nelkenöl aus zwei verschiedenen Oelen, einem indifferenten, flüchtigen und leichteren Oele, und einem welches saure Eigenschaften hat und Nelkensäure genannt wird. Dass diese beiden Körper einen ähnlichen Geruch haben, erinnert an das ganz ähnliche Verhalten des

Baldrianöls und der Baldriansäure. Die Trennung beider Oele geschieht bei beiden Stoffen durch Destillation mit Kali oder Natron, wobei bloss das indifferente Oel übergeht und das saure gebunden zurückgehalten wird. Dies erklärt auch die verschiedenen Angaben über das specif. Gewicht, welche zwischen 1,033 und 1,061 schwanken. Bei der Rectification treten diese Differenzen noch rascher ein. Ein Oel welches als Ganzes ein specif. Gewicht von 1,056 zeigte, lieferte bei der Rectification erst 3 Unzen von 1,022, dann 6 Unzen von 1,055, zuletzt 4 Unzen von 1,075.

Das Oel von 1,022 specif. Gewicht hat einen etwas milderen, fast fettartigen Geschmack, ist leichtflüssiger und bricht das Licht stärker, als das spätere Destillat. Das chemische Verhalten beider ist sehr ähnlich; gegen Alkohol, Aether, Schwefelsäure und Essigsäure ganz gleich. Destillirt man das ganze Oel mit Aetzkali so geht ein Oel über, welches kaum mehr nach Nelken riecht, sondern eher einigen Labiaten, etwa dem *Hyssopus* ähnlich und ein specif. Gewicht von 0,91 hat. Durch vorsichtige Destillation allein konnte es nicht erhalten werden Man hat also gar keine Veranlassung ein übermässig gereinigtes Product darzustellen, indem demselben die wesentlichen Eigenschaften abgehen, welche das Oel bei seiner Anwendung, z. B. bei Zahnschmerzen so wirksam machen. Der scharf brennende Geschmack, welcher der Nelkensäure vorzugsweise zukommt, ist hierbei die Hauptsache, da es dabei auf eine Betäubung der schmerzenden Nerven ankommt, und ein durch Dampfdestillation bereitetes fast farbloses Oel kann als die richtige medicinische Substanz angesehen werden

Das Nelkensäurehydrat ist eine farblose, ölartige Flüssigkeit von 1,079 specif. Gewicht, von gewürzhaftem Nelkengeruch und Geschmack (analog wie bei Baldriansäure und Oel); es siedet bei 194,4° R. (243° C.) und bildet mit Baryt und Kali krystallisirbare neutrale Salze. Die nähere Beschreibung der chemischen Verhältnisse, welche für den Pharmaceuten kein besonderes Interesse haben, findet man in den Lehrbüchern der Chemie.

Oleum Chamomillae citratum.

Citronenhaltiges Kamillenöl.

Es werde, wie Wermuthöl, aus zwanzig Pfund frisch gesammelter und mässig getrockneter gemeiner Kamillenblumen, denen, nachdem sie in einen dünnen Brei eingeteigt,

eine halbe Unze Citronenöl

zugesetzt worden ist, bereitet.

Es sei von gesättigt blauer, durchaus nicht grüner Farbe, und werde in sehr kleinen, gut eingewickelten Gläsern aufbewahrt.

Bemerkung. Dieses Oel soll verabreicht werden, wenn nicht reines Kamillenöl vorgeschrieben ist.

Gegen die Fassung der Bemerkung lässt sich Einiges einwenden. Unter dem Wort *Oleum Chamomillae* wäre nach allgemeinem Sprachgebrauch und nach dem Usus der Pharmacopoe selbst die reine Substanz zu verstehen. So wird unter *Acidum hydrochloratum* und *nitricum* mit Recht die reine Salz- und Salpetersäure verstanden, und es muss der Zusatz *crudum* gemacht werden, wenn die unreine rohe Säure genommen werden soll; denn die reine Säure besteht nur aus Salzsäure oder Salpetersäure, während die rohe noch fremdartige Zusätze, Eisen, Chlor und Aehnliches enthält. Ebenso müsste *Oleum Chamomillae*

nur Kamillenöl bezeichnen, und wenn der Arzt das mit Citronenöl versetzte haben will, so steht ihm die Sprache zu Gebote, diese seine Meinung klar auszudrücken. Es scheint demnach richtiger, dem reinen Kamillenöl, wie allen anderen reinen Oelen, den Namen *Oleum Chamomillae* platt weg zu geben, und das citronenölhaltige durch den Zusatz *citratum* zu unterscheiden. Solche Erklärungen, wie die in der Bemerkung der Pharmacopoe, belästigen das Gedächtniss des Arztes überflüssig und führen leicht zu Verwechselungen, während das Festhalten an dem Grundsatze, die reinen Substanzen mit dem einfachen Namen ohne Zusatz zu bezeichnen, für alle Fälle gilt, leicht zu behalten und logisch am richtigsten zu vertheidigen ist. Wir haben drei Arten *Kali carbonicum*, nämlich *crudum*, *depuratum* und *purum*, zwei *Kali chloricum*, zwei *Kali nitricum*, zwei *Kali sulphuricum*. Was soll der Apotheker nehmen, wenn einfach *Kali carbonicum*, *chloricum*, *nitricum* etc. vorgeschrieben ist, was doch häufig vorkommt? Ein Grundsatz kann hier nur eine gleiche Praxis bedingen, und dieser kann in einer Pharmacopoe kein anderer sein, als dass der einfache Name die Substanz im reinsten Zustande bedeutet. Es hätte dieser Grundsatz in der Vorrede wohl erhoben und im Texte selbst in Anwendung gebracht sein können.

Die Bereitung des Präparates bietet keine Schwierigkeiten dar. Destillirt man aus der Blase, so muss, um Anbrennen zu verhindern, mehr Wasser, als zum flüssigen Brei nöthig ist, angewendet werden Das Oel ist sehr der Sauerstoffaufnahme unterworfen und muss in sehr kleinen, fast ganz gefüllten, gut verstopften und verpichten Flaschen aufbewahrt werden. Es besteht offenbar aus Citronenöl, dem eine gewisse Menge Kamillenöl beigemischt ist.

Oleum Chamomillae purum. Reines Kamillenöl.

Es soll aus gemeinen Kamillenblumen, wie Wermuthöl, bereitet und in sehr kleinen, wohl umhüllten Gläschen aufbewahrt werden.

Es sei etwas dicklich, von gesättigt blauer Farbe, durchaus nicht grün.

Dass auch hier frisch gesammelte Kamillenblumen angewendet werden, liegt im Interesse des Apothekers oder Fabrikanten, indem durch Aufbewahren dieses theure Oel sich theils verflüchtigt, theils verändert. Die Ausbeute muss deshalb bei aufbewahrten Blumen geringer sein, was auch mit der Erfahrung übereinstimmt.

Das Kamillenöl ist dunkelblau von Farbe, in Masse undurchsichtig, etwas dicklich, in der Kälte fast butterartig von Consistenz. Es besitzt den Geruch und Geschmack der Kamillen im höchsten Grade. Durch Einfluss von Luft und Licht wird es bräunlich und zähe. Es reagirt nicht sauer. Specif. Gewicht 0,924.

Oleum Cinnamomi. Zimmtöl.

Oleum Cassiae cinnamomeae. Zimmtcassienöl.

Ein gelbes ätherisches Oel, mit der Zeit in die braune Farbe neigend, stark riechend; von süssem, brennendem Geschmack, schwerer als Wasser.

Es wird in Ostindien durch Destillation aus der Zimmtcassia bereitet.

Das käufliche Zimmtöl muss die allgemeinen Eigenschaften der Aechtheit und Güte besitzen. Es darf nicht zu dunkel von Farbe sein, und sein specifisches Gewicht muss zwischen 1,03 und 1,09 liegen. Mit Weingeist versetztes Oel ist leichter.

Es giebt zwei Zimmtöle, eines von *Persea Cinnamomum*, das sogenannte ceylonische Zimmtöl, das andere von *Laurus Cassia*, sogenanntes gemeines Zimmtöl. Der Unterschied des Preises ist sehr gross, während in der Beschaffenheit kein so bedeutender Unterschied besteht. Es ist demnach auch mit Recht das Cassiazimmtöl, welches im Geruch kaum, in Wirksamkeit dem Ceylonzimmtöl gar nicht nachsteht, als officiniell empfohlen worden.

Wird Zimmtöl lange aufbewahrt, so setzen sich daraus Krystalle ab. Diese sind sauer und haben so viele Aehnlichkeit mit Benzoësäure, dass man sie lange dafür gehalten hat. Diese Krystalle sind eine eigenthümliche Säure, die Zimmtsäure. Sie sind einfach durch Oxydation auf Kosten des Sauerstoffs der Luft entstanden. Ihre nähere Kenntniss berührt rein das Gebiet der Chemie und füllt in den Lehrbüchern einige interessante Kapitel.

Nach Ulex (Archiv der Pharm. 73, 13) kommt häufig eine Verfälschung des Cassiaöls mit Nelkenöl vor, welche sich im Preise sehr unterscheiden. Die blosse Erhitzung weniger Tropfen auf einem Uhrglase oder Löffel verräth schon diese Beimischung durch den Geruch. Mit sehr concentrirter Kalilauge soll reines Cassiaöl erstarren, nelkenölhaltiges aber nicht.

Der Geruch möchte wohl das beste Reagenz sein.

Oleum contra Taeniam Chaberti.

Chabert's Bandwurmöl.

Nimm: Terpenthinöl zwölf Unzen,
Stinkendes Thieröl vier Unzen,

bringe sie, mit Hülfe eines Trichters, in eine gläserne Retorte und ziehe durch langsame Destillation zwölf Unzen davon ab; diese fülle sogleich in kleine Gläser ein und bewahre sie nach gutem Verschlusse auf.

Es sei farblos, mit der Zeit gelbwerdend.

Oleum Corticis Citri. Citronenöl.

Oleum de Cedro. Cedroöl.

Citrus medica Decandolle. Aurantiaceae.

Ein ätherisches Oel, aus den Schalen der Frucht durch Zerreissen und Auspressen derselben in Italien bereitet, dünnflüssig gelblich, duftend, von angenehm gewürzhaftem Geruch.

Dieses Oel wird, wie das Bergamottöl, auf mechanischem Wege, und nicht durch Destillation gewonnen. Es ist in Drüsen der Schale enthalten, welche vor

dem Auspressen geöffnet sein müssen. Dieses geschicht durch Rollen der Frucht auf Brettchen, die mit feinen Stacheln besetzt sind.

Das im Handel vorkommende ist meist trüb von mitdurchgepressten wässerigen und schleimigen Substanzen. Durch Filtriren wird es klar, trübt sich aber zuweilen nach einiger Zeit noch einmal. Rectificirt ist es wasserhell und dünnflüssig, von starkem angenehmem Citronengeruch und scharfem gewürzhaftem Geschmack. Das specifische Gewicht des zuerst destillirten ist 0,848 und steigt nachher auf 0,85 und darüber. Es enthält keinen Sauerstoff und besteht aus 10 At. Kohlenstoff und 8 At. Wasserstoff, welches einer Zusammensetzung von 87,93 Procent Kohlenstoff und 11,57 Procent Wasserstoff entspricht. Es reagirt nicht sauer auf Lackmuspapier.

Oleum Crotonis. Crotonöl.

Croton Tiglium Linn. et Croton Pavana Hamilton. Euphorbiaceae.

Ein fettes, gelbbraunes Oel von sehr scharfem Geschmack. Es wird besonders in Ostindien aus den Samen der oben genannten Sträuche bereitet.

Es werde mit Vorsicht aufbewahrt.

Es ist zu verwundern, warum die Pharmacopoe nicht die eigene Darstellung dieses Oeles vorschreibt, da sich das fertige Oel viel leichter verfälschen lässt, als die Samen, da das Oel in den Samen selbst am besten gegen Verderbniss geschützt ist und man dem käuflichen das Alter nicht ansehen kann, und da ferner die Bereitung nicht die geringsten Schwierigkeiten darbietet.

Die Crotonsamen, *Grana Tiglii*, werden in einem Mörser kräftig zerstossen, wobei man sich zu hüten hat, dass nichts in die Augen spritze. Schon die blosse Ausdünstung bei dieser Operation ist gefährlich und bewirkt Augenentzündung. Man muss deshalb das Stossen im Freien vornehmen und nicht anhaltend daran bleiben, sondern ab und zu andere Arbeiten dazwischen vornehmen. Die gestossenen Samen werden in einen Sack eingeschlossen und zwischen erwärmten Platten ausgepresst. Hierzu eignen sich wiederum ganz vortrefflich die von mir empfohlenen hohlen gusseisernen Platten, welche man durch eingegossenes siedendheisses Wasser beliebig lange auf der Temperatur des siedenden Wassers oder nahe daran halten kann. Nach jedem Pressen verlasse man das Local, worin die Presse steht, und woran Thür und Fenster geöffnet bleiben. Wenn nichts mehr abläuft, werden die etwas trockener gewordenen Samen noch einmal gestossen und in derselben Art gepresst. Beide Producte werden gemischt und in einem von Aussen gewärmten Glastrichter durch trockenes Papier filtrirt. Aus 2 Pfund *Grana Tiglii* habe ich einmal 7 Unzen 1 Drachme, ein andermal 7½ Unzen eines sehr schönen und wirksamen Oeles im filtrirten Zustande erhalten. Diese Menge reicht schon für ein bedeutendes Geschäft für längere Zeit hin. Die Gewissheit, ein reines, unverfälschtes und unverdorbenes Präparat zu haben. entschädigt reichlich für die gehabte Mühe. Das Oel ist harzartiger Natur und löslich in Alkohol. Aus diesem Grunde hat Soubeiran empfohlen, die zweite Pressung unter Zusatz von Alkohol vorzunehmen und diesen nachher abzudestilliren. Er erhielt bei der ersten Pressung 14,6 Procent, mit Alkohol noch 12,4 Procent, zusammen also 27 Procent. Obiger Versuch gab in zwei Pressungen ohne Alkohol 22 Procent, und in dieser Hinsicht auf Ausbeute und Qua-

lität scheint die einfachere Darstellung durch zweimaliges Pressen vorzuziehen zu sein.

Auch in Aether ist das Oel sehr löslich, und durch Behandlung mit Aether und Abziehen desselben erhält man, nach Stümer, an 60 Procent Oel. Von diesem werden $^2/_3$ von Alkohol gelöst, worin das abführende Oel enthalten ist. Das übrige Drittel soll mild sein. Das Crotonöl bewahrt sich in gut verschlossenen Flaschen sehr lange ohne Verlust seiner Eigenschaften.

Oleum Florum Aurantii. Pomeranzenblüthenöl.

Oleum Neroli.

Citrus Aurantium Linn. Citrus vulgaris Decandolle.

Aurantiaceae.

Ein gelbes, duftendes, ätherisches Oel. Es wird im südlichen Europa aus den Blumen des obengenannten Baumes durch Destillation bereitet.

Das Neroliöl ist einzig nur ein Wohlgeruchsmittel, und deshalb in pharmaceutischer Beziehung von geringem Belang. Es ist häufig, wegen seines hohen Preises, mit ähnlichen, aber geringeren Oelen verfälscht. Es ist ein Hauptbestandtheil des kölnischen Wassers und wird in der *Mixtura oleoso-balsamica* verwendet. Es darf nicht zu dunkel gefärbt sein und muss einen sehr angenehmen Geruch haben. Die Nase muss hier entscheiden.

Oleum Foeniculi. Fenchelöl.

Es werde aus dem Fenchelsamen, wie Anisöl, bereitet.

Es sei farblos, in der Kälte zu krystallinischen Blättern gestehend.

Es schmeckt angenehm süsslich. Specif. Gewicht 0,997. Bei starker Kälte kann man das flüssige Oel von einem Stearopten auspressen, welches seiner Zusammensetzung und Beschaffenheit nach mit dem Stearopten des Anisöls übereinstimmt. Aus gestossenem, lange liegendem Fenchelsamen blühet zuweilen das Stearopten in Gestalt einer lockeren Wolle aus.

Oleum Galbani. Galbanumöl.

Nimm: In Stücke zerschnittenes Galbanum zwei Pfund,
gemeines Wasser sechszehn Pfund.

Die Destillation geschehe aus einer Retorte, so lange brenzfreies Oel übergeht, dann werde es getrennt.

Es sei farblos oder gelblich.

Der Galbanum enthält nur sehr wenig ätherisches Oel. Analysen geben nur 3,4 Procent an. Sein specif. Gewicht ist 0,92. Es besitzt den Galbanumgeruch im höchsten Maasse und ist dessen Träger. Als reiner Arzneikörper ist es ganz überflüssig, weil es in dem destillirten Wasser und in der Tinctur ent-

halten ist, worin die Gegenwart der anderen Stoffe wenigstens nicht nachtheilig ist. Anwendung äusserst selten.

Oleum Jecoris Aselli. Leberthran.

Gadus Morrhua Linn. Pisces Malacopterygii Subbranchiales. Weichflosser.

Ein fettes, durchsichtiges Oel, von gelber oder tiefgelber Farbe und einem fischartigen Geruche. Das ranzige soll verworfen werden. Es wird aus der Leber des Kabliaus (*Gadus Morrhua*) bereitet und aus Norwegen und Schweden eingebracht.

Der Leberthran wird von mehreren Sorten *Gadus* gewonnen, welche Fische sehr reichlich in den nordischen Meeren vorkommen. Es werden folgende Fische genannt: 1) *Gadus Morrhua*, Kabliau, Laberdan oder Klippfisch, in ungeheuren Mengen vorkommend; 2) *Gadus Molva*, der Leng, mehr an den englischen Küsten; 3) *Gadus carbonarius*, der Köhler oder Seyfisch; 4) *Gadus Ballarias*, der Dorsch; 5) *Gadus Pollachius*, der Haakjering, auch Haifisch, nicht zu verwechseln mit dem deutschen Worte Haifisch; 6) *Gadus Merlangus*. Nach den Mittheilungen des Kaufmanns Konow in Bergen wird die Hauptfischerei auf den Dorsch während des Winters bei der Insel Lofodin vorgenommen. Sobald die gefangenen Fische an's Land gebracht werden, wird die Leber ausgeschnitten und in Fässer geworfen, worin sie ruht, bis der Fang zu Ende ist. Geht derselbe unregelmässig vor sich, so wird der blanke Thran gewöhnlich nicht so rein und klar, als wenn die Fischerei auf einmal aufhört. Wenn also der Fang vorbei ist, wird das klar obenfliessende Fett in den Fässern abgeschäumt und in Tonnen abgegossen; es ist dies der blanke Thran. Das Ueberbleibsel in den Fässern wird sodann gekocht und daher kommt der braune Thran. Braunblanker Thran ist verdorbener blanker Thran, welcher zu lange auf den Lebern gestanden hat, oder weil die Lebern verdorben waren. Die Haltbarkeit des blanken Thrans hängt hauptsächlich von der Behandlung desselben ab. Es kann dies von Kennern genau erkannt werden. Wenn der Thran dünn, wie feines Oel fliesst, so hält er sich, welches nicht der Fall ist, wenn er zähe fliesst. Es wird viel Thran von der Leber des Seyfisches gewonnen, jedoch bei weitem nicht soviel als vom Dorsch. Der blanke Seythran ist heller als der Dorschthran. Der braune dunkler als der vom Dorsch und etwas körnig. In allen Jahreszeiten wird der ganzen Küste entlang gefischt, und die Leber von verschiedenen Fischarten, sowie die des Seehundes und anderer Seethiere Speck *pêle-mêle* behandelt. Wenn der Thran sogleich in den Handel kommt, ist es oft schwierig, die gemischten Sorten vom Dorschthran zu unterscheiden.

Nach einer andern Mittheilung von Mack in Tromsoë, die mit der obigen ganz übereinkommt, kommt der meiste Leberthran vom Dorsch. Dieser Thran bleibt in der Kälte dünner, flüssig und klar, während der Seythran selbst bei geringer Kälte steif und körnig wird. Die nächst folgende Menge liefert der Seyfisch, und darnach der Haakjering. Alle diese Thransorten werden nur aus Lebern bereitet. Man unterscheidet im Handel die folgenden Thransorten: 1) *Oleum Jecoris Aselli fuscum*. Farbe dunkelbraun, im durchfallenden Lichte grünlich, in dünnen Schichten durchsichtig; Geruch eigenthümlich unangenehm

und empyreumatisch: Geschmack bitter, den Rachen stark reizend, schwachsaure Reaction auf Lackmuspapier. Specif. Gewicht 0,929. In Alkohol lösen sich in der Kälte 5 bis 6, in der Siedhitze 6 bis 7 Procente. In Aether jede Menge.

2) *Oleum Jecoris Aselli subfuscum.* Farbe dem Malagawein ähnlich, Geruch eigenthümlich, nicht unangenehm, aber stärker als bei der folgenden Sorte; Geschmack fischähnlich, bitterlich, den Rachen reizend; Wirkung auf Lackmus schwach sauer; specif. Gewicht 0,924; Löslichkeit im kalten Alkohol 2 bis 3, im siedend heissen 6 bis 7 Procent.

3) *Oleum Jecoris Aselli flavum.* Farbe goldgelb; Geruch eigenthümlich, nicht unangenehm; Geschmack fischähnlich, nicht bitter; Wirkung auf Lackmus schwach sauer; specif. Gewicht 0,923; Löslichkeit in kaltem 2 bis 3, im heissen Alkohol 3 bis 4 Procent.

Die Untersuchung der Zusammensetzung des Leberthrans hat zwei Momente im Auge zu halten: die organischen und unorganischen Bestandtheile. Die ersteren sind, wie bei allen Fetten, Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, und wenn man auch durch verschiedene Lösungsmittel ungleichartige Bestandtheile ausziehen kann, so ist für den Arzt der Thran in diesem Sinne nichts anderes als ein sehr leicht aufnehmbares, die Verdauungsorgane nicht belästigendes Fett von grossem Kohlenstoffgehalte. Die Wirkung des Thranes in den vielen Fällen worin er mit Erfolg angewendet wurde, besteht wesentlich darin, dem Umsatz der Muskelgebilde entgegenzutreten, indem ein leicht verbrennlicher Stoff dem arteriellen Sauerstoff dargeboten wird. Bei Atrophie, bei *Calor mordax* werden die Muskeln fast eben so schnell wieder verzehrt, in den Kreislauf des Blutes zurückgenommen, als sie gebildet worden sind; und bei aller dargebotenen Nahrung findet keine Körperzunahme Statt. In Ermangelung genügender Menge von Respirationsstoffen zerfallen die Muskeln in die Gallenfette, welche durch den Darmkanal in's Blut zurückkehren und hier zur Wärmeentwickelung verwendet werden, und in Kohlensäure und Harnstoff, welche durch Lunge und Harnwerkzeuge ausgeschieden werden. Der Leberthran, welcher seiner chemischen Qualität nach den Gallenfetten am nächsten steht, wenigstens in Betreff des hohen Gehaltes an Kohlenstoff, vertritt ihre Stelle, und vermindert den Umsatz der Muskelgebilde bis auf ein gewisses Maass, unter welches er nicht herunter kommen kann, weil dieser Stoffwechsel die Bedingung der Erscheinungen des Lebens ist.

Durch eine Untersuchung von Winckler in Darmstadt hat sich ergeben, dass sich der Leberthran wesentlich von anderen verseifbaren Fetten dadurch unterscheidet, dass sich bei der Verseifung kein Oelsüss, sondern ein anderer Körper, Propyloxyd ($C_6 H_7 + O$), bildet. Tritt zu gleicher Zeit Ammoniak hinzu, so entsteht Propylamin ($N H_2 + C_6 H_7$). Man soll dies erhalten, wenn man 3 Unzen Leberthran mit 6 Drachmen Kalihydrat und mit 6 Unzen Wasser verseift, und der fertigen Seife ein Gemenge von 6 Unzen Kalk und 1 Drachme Salmiak zusetzt und gleich umschwenkt. Bei gelinder Erwärmung bildet sich Kalkhydrat, und es destillirt eine concentrirte wässerige Lösung von Propylamin ohne freies Ammoniak über. Durch Sättigen desselben mit verdünnter Schwefelsäure und Vermischen mit Weingeist lässt sich das schwefelsaure Propylamin fällen. Es hat dieselbe Eigenschaft als wenn es aus Häringslake gewonnen ist.

Von den unorganischen Bestandtheilen hat eine kleine Menge Jod am meisten die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen. Es ist zu bemerken, dass das Jod nicht in einem solchen Zustande darin enthalten ist, dass es durch Wasser ausgezogen oder durch die gewöhnlichen Reagentien entdeckt werden kann. Der Thran muss mit reiner Aetzlauge von Natron oder Kali versetzt und dann damit geglüht werden. Aus der Kohle wird das Salz ausgezogen, die Flüssigkeit beinahe mit Salzsäure neutralisirt, und nun der grösste Theil des Koch-

salzes, wenn man Natronlauge angewendet hat, herauskrystallisirt. In der Mutterlauge wird das Jod durch die bekannten Mittel, nämlich Chlorwasser und Stärkepapier oder Stärkekleister, oder salpetrigsaures Kali, verdünnte Schwefelsäure, und Chloroform aufgesucht. In einigen Thranarten hat man es nicht gefunden.

Der Leberthran ist in neuerer Zeit von einem gewissen Dr. de Jongh im Haag zum Gegenstand einer Speculation auf die Leichtgläubigkeit und den Beutel der grossen Menge gemacht worden. Derselbe hat diejenigen Schritte gethan, welche das Publicum glauben machen sollten, dass er eine besonders genaue Kenntniss des Leberthranes und seiner Heilkräfte besässe, und dass sein Thran ganz besonders wirksam sei. Er hat überall Agenten zum Vertrieb seiner Waare angestellt, und denselben mit marktschreierischen Annoncen, wie bei den Goldberger'schen Rheumatismusketten, in die Zeitungen einrücken lassen. Sein Thran wurde nur in versiegelten und etiquettirten Flaschen und (das ist des Pudels Kern) zu einem sehr hohen Preise verkauft. Eine Vergleichung des de Jongh'schen Leberthrans und einer sonst im Handel vorkommenden ächten und guten Waare zeigte durchaus keinen Unterschied, weder in den Eigenschaften noch in den Wirkungen. Directe Nachfragen, welche achtbare Häuser in Bergen anstellen liessen, gaben das Resultat, dass Herr Dr. de Jongh seinen Leberthran aus den in den Handel kommenden Mengen wie jeder andere Kaufmann ausgesucht hat, und dass er, auf den Rath eines Kaufhauses in Bergen selbst, die sehr einfache Operation in Bergen damit vorgenommen hat, den Thran nach 8 Tagen ruhiger Lagerung noch einmal in andere Fässer überzuziehen, wodurch die Waare per Tonne ungefähr 2 Speciesthaler höher kam, was aber mit dem von Dr. de Jongh gewonnenen Aufschlage von über 100 Proc. in keinem Verhältniss steht. Dr. de Jongh wollte überall dem Publicum gegenüber glauben machen, dass er die Wirksamkeit seines Thranes durch eine vorangegangene Analyse gefunden habe. Dieses ist jedoch Irrthum oder Betrug, weil man die vorzugsweise wirksamen Stoffe im Thran weder kennt, isoliren, noch bestimmen kann, und zu sagen, dass die Wirksamkeit dem Jodgehalt proportional sei, wagte Herr Dr. de Jongh selbst nicht, indem er sonst sein Geheimniss verrathen hätte, und andere ihm auf diesem Wege leicht mit Erfolg hätten entgegen treten können Herrn Dr. de Jongh kommt es auch nicht auf einige Krümmen seiner Wege an. Er schickte ein Exemplar seines Werkchens über den Leberthran an Liebig mit einem sehr höflichen Briefe und in der Absicht von diesem Gelehrten eine Antwort zu erhalten. Liebig, der in dieser Uebersendung nur eine Artigkeit sah, antwortete verbindlich, wie man in solchen Fällen zu thun pflegt, mit einigen Aeusserungen über die Nützlichkeit dieser Arbeit. Auf diesen Brief hin hatte Dr. de Jongh die Unverschämtheit, auf jede Flasche seines Leberthrans eine Etiquette anzubringen, worauf neben anderm Humbug stand, »Approbirt von Prof. Liebig in Giessen.«

Man ersieht hieraus, dass man nicht auf alle Briefe antworten soll.

Nachdem dieser Gegenstand in einigen Zeitungen ziemlich lebhaft verfochten wurde, hat sich das Publicum über die grundlose Preiserhöhung genügend belehrt, und es ist dieser Speculation wesentlich die Spitze abgebrochen worden.

Oleum Juniperi. Wachholderöl.

Es soll aus den Beeren des Wachholders wie Anisöl bereitet werden.

Es sei farblos.

Es wird am besten aus noch nicht ganz reifen, jedenfalls frischen Wachholderbeeren durch Destillation bereitet. Es ist farblos und hat ein specif. Gewicht von 0,839 und löst sich in Alkohol von 0,85 specif. Gewicht nur wenig auf. Es sind zwei ungleich flüchtige Oele in Wachholderbeeren enthalten. Das weniger flüchtige Oel ist nicht farblos und von 0,878 specif. Gewicht. Es geht bei der Destillation in den späteren Producten über und bleibt bei der Rectification des rohen Oels auf dem Wasser zurück.

Oleum Lauri. Lorbeeröl.

Oleum laurinum. Laurus nobilis Linn. Laurineae.

Ein flüchtig-fettiges, dickliches, körniges, gelblich-grünes Oel, von gewürzhaftem Geruch, in Aether vollständig, in höchst rectificirtem Weingeist, vorzüglich in seinem flüchtigen Theile, löslich. Es wird aus den frischen Früchten des obengenannten Baumes im südlichen Europa bereitet, von woher es zu uns gebracht wird.

Das Oel wird durch Kochen und Auspressen aus den frischen Lorbeerfrüchten bereitet. Es hat eine grüne Farbe, die Consistenz von Butter und ist etwas körnig. Es schmilzt in der Wärme der Hand. Alkohol nimmt daraus das flüchtige Oel und die grüne Farbe auf und hinterlässt ein talgartiges farbloses Oel. Es wird als äusseres Mittel gebraucht. Es wird bisweilen nachgemacht, indem man thierisches Fett, gewöhnlich Butter, mit Lorbeeren schmilzt, und mit einem anderen Fette, welches durch Kochen mit frischen grünen Pflanzen, z. B. den Nadeln des Sadebaumes (*Juniperus Sabina*), gefärbt worden ist, mengt, und etwa noch einen Geruch durch Hinzufügen einiger Tropfen Melissen- und Wachholderöl hinzubringt. Dieses Oel erkennt man daran, dass es nicht körnig ist, und mit dem 5 bis 6fachen Gewichte starken kalten Weingeistes sehr wenig an Gewicht verliert. Das ächte enthält zwei flüchtige Oele. Das erste rohe Product der Destillation giebt ein schmutzig weisses ätherisches Oel von starkem Geruche und bitterem Geschmacke. Es erstarrt schon über 0°. Es hat ein specif. Gewicht von 0,914. Durch Rectification erhält man ein leichtflüssiges Oel von 0,857 specif. Gewicht. Es findet von diesen Oelen kein besonderer Gebrauch Statt.

Oleum Lavandulae. Lavendelöl.

Lavandula vera Decandolle. Labiatae.

Ein ätherisches, grünlich-gelbliches, stark riechendes Oel. Es wird durch Destillation aus der blühenden Pflanze, besonders im südlichen Frankreich bereitet.

Es ist dies ein blassgelbes dünnflüssiges Oel von starkem Geruch und brennend gewürzhaftem bitterlichem Geschmack. Es röthet Lackmuspapier. Das im Handel vorkommende enthält stets eine grosse Menge von Stearopten, oft ein Viertel bis die Hälfte seines Gewichts. Durch Destillation des Oels mit

Wasser kann es auf das specif. Gewicht von 0,877 bis 0,872 gebracht werden. Mit Jod verpufft es schwach, unter Bildung eines gelbes Dampfes. Starker Spiritus löst es sehr reichlich.

Oleum Lini. Leinöl.

Linum usitatissimum Linn., Linoideae.

Ein fettes, bräunlich-gelbes Samenöl. Man sorge, dass es nicht zu wenig dick ist.

Das Leinöl wird im Grossen auf Mühlen ausgepresst. Der Leinsamen enthält 20 bis 22 Proc. Oel. Es besitzt einen eigenthümlichen Geruch und erstarrt erst bei sehr hohen Kältegraden. Specif Gewicht 0,93 bis 0,94. Es hat eine geringe Anwendung in der Pharmacie.

Oleum Macidis. Muskatblüthenöl.

Myristica moschata Thunberg. Myristiceae.

Ein gelbliches, starkriechendes, ätherisches Oel. Es wird durch Destillation aus der Macis (sogenannte Muskatblüthe) in Ostindien bereitet, von woher es zu uns gebracht wird.

Dieses Oel ist wohl fast ganz identisch mit dem flüchtigen Oel der Nüsse selbst.

Oleum Menthae crispae. Krauseminzöl.

Es soll aus den Blättern der Krauseminze wie Wermuthöl bereitet werden.

Es sei von grünlich gelber Farbe.

Specif. Gewicht 0,969.

Oleum Menthae piperitae. Pfefferminzöl.

Es soll aus den Blättern der Pfefferminze wie Wermuthöl bereitet werden, ausser dass es durch wiederholte Destillation durch Dämpfe rectificirt werden soll.

Es sei farblos, auf der Zunge das Gefühl von Kälte hervorbringend.

Dieses Oel ist von sehr ausgedehntem Gebrauche; als Zusatz von Pulvern, zu Pfefferminzpastillen und zu sehr vielen Zahnmitteln, indem die damit versetzten Zahnpulver und Zahnlatwergen am Morgen das Gefühl eines reinen Mundes, frei von dem Nachgeschmack der am vorigen Tage genossenen Spei-

sen und Getränke, erregen. Es kommt deshalb auch viel auf die Reinheit des Oeles und seine gute Erhaltung an. Dabei muss auch der Geruchssinn besonders in Anspruch genommen werden. Es ist hierbei zu bemerken, dass der erste Eindruck der richtige ist, indem durch längeres oder öfteres Riechen an verschiedenen Sorten Oel die Nase, wie man sagt, ganz dumm wird, und gar nichts mehr richtig beurtheilen kann. Wenn man sich in diesen Zustand hineingearbeitet hat, so bleibt nichts übrig, als eine Pause machen, bis alle Eindrücke verwischt sind. Altes Oel nimmt einen terpenthinölartigen Geruch an. Man kann es durch Rectification mit Wasser reinigen. Sein specif. Gewicht ist 0,902 bis 0,910. Kahne stellte durch fractionirte Destillation ein Oel von 0,899 specif. Gewicht dar, welches für den pharmaceutischen Gebrauch nicht nothwendig ist. Eine Verfälschung mit Weingeist findet man nach Oberdörffer (Archiv der Pharm. 73, 1) am besten durch Schütteln mit Chlorcalcium oder essigsaurem Kali, welche Salze alsdann zerfliessen.

Oleum Nucistae. Muskatnußöl.

Myristica moschata Thunberg. Myristiceae.

Ein fettes, mit einem ätherischen gemischtes Oel, von der Dichtigkeit des Talges, aus dem Gelben in's Weisse marmorirt, leichter als Wasser, stark riechend, in siedendem Aether mit klarer Lösung löslich. Es wird durch Auspressen aus den Kernen der Muskatnuss in Ostindien bereitet, von wo her es zu uns gebracht wird.

Die Muskatbutter kommt in platten, parallelepipedischen Kuchen im Handel vor. Sie ist ein Gemenge von einem talgartigen farblosen Oel, einem butterartigen, gelben, fetten Oel und einem riechenden flüchtigen Oel; 16 Unzen enthalten, nach Schrader, 7 Unzen talgartiges, $8\frac{1}{3}$ Unze gelbes und $\frac{2}{3}$ Unzen flüchtiges Oel. Kalter Alkohol und Aether lösen das flüchtige und gelbe fette Oel auf, und lassen den Talg zurück, welcher aber immer den Muskatgeruch behält. Von dem nach Abdampfung des Alkohols übrig bleibenden Oele kann das flüchtige durch Destillation mit Wasser abgeschieden werden. Wird die Muskatbutter mit dem vierfachen Gewichte Alkohols oder Aethers gekocht, so löst sie sich gänzlich auf und setzt nach dem Erkalten das talgartige Oel wieder ab. Die Muskatbutter wird meistens nur äusserlich gebraucht. Sie lässt sich in dem mit heissem Wasser umgebenen Trichter leicht filtriren und reinigen. Nachgeahmte, durch Vermischen mit Muskatnusspulver und Färben mit Orlean verfälschte Präparate sind nicht in der vierfachen Menge kochenden Alkohols löslich.

Oleum Olivarum. Olivenöl. Baumöl.

Olea europaea Linn. Oleinae.

Ein fettes, entweder gelbes, klares, geruch- und geschmackloses, an der Luft ranzig werdendes Oel, oder grünlich, von etwas scharfem Geschmack, etwas ranzigem Geruche, beide durch Kälte

in eine körnige Masse übergehend. Es wird in den wärmeren Theilen von Europa aus den Früchten des obengenannten Baumes ausgepresst; das zuerst beschriebene, welches das beste ist, und von seiner Herkunft aus der französischen narbonnesischen Provinz Provencer Oel genannt wird, soll zum inneren Gebrauche angewendet werden.

Das Olivenöl kommt in verschiedener Güte und Reinheit im Handel vor. Das beste, oder Jungfernöl, wird durch ein gelindes Pressen erhalten. Darauf erhält man durch stärkeres Pressen in der Wärme das gewöhnliche Baumöl, und zuletzt wird eine neue Portion Oel aus dem Kuchen durch Auskochen desselben mit Wasser erhalten, wobei das Oel oben aufschwimmt und abgenommen wird. Das letztere wird nur zur Seife benutzt. Jedes Olivenöl hat einen schwachen eigenthümlichen Geruch; das am heissesten gepresste besitzt ihn im höchsten Grade. Das schlechteste hat eine grünliche Farbe von aufgelöstem Chlorophyll. Sein specif. Gewicht ist 0,91. Schon über dem Gefrierpunkte des Wassers setzt es krystallinische Körner von Stearin ab, und zwar in um so grösserem Maasse, als es heisser gepresst worden ist. Bei — 4,8° R. (— 6° C.) setzt es 28 Procent Stearin ab, und ein heissgepresstes Oel gesteht gänzlich. Durch nochmaliges Auspressen, Wiederschmelzen und Gestehenlassen erhält man das Stearin immer reiner und schwerer schmelzbar, doch schmilzt es immer noch viel leichter als Talg, und ist also wahrscheinlich von anderer Zusammensetzung als das Stearin des Talges. In der Sommerwärme schmilzt auch das ausgepresste und gereinigte Stearin des Olivenöls. Man hat sich viele Mühe gegeben, fremde Oele, die dem Olivenöle beigemischt sein können, zu entdecken. Diese Prüfungen sind sehr unsicher und beruhen meistens auf der Erhärtung des Oeles durch Schütteln mit Salpetersäure, indem sich dabei eine neue Säure, Elaidinsäure, bildet. Allein jedes, auch verfälschte Olivenöl enthält eine gewisse Menge ächtes, und zeigt dadurch ein gewisses Erhärten, was sich dem Grade nach nicht bestimmen lässt, und bei den verschiedenen ächten Oelsorten schon ungleich ist. Auch bedingt ein Zusatz von thierischem Fett ein schnelleres Gerinnen. Ein ähnliches Gerinnen, wie die Salpetersäure bewirkt, wird auch von einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul und Quecksilberoxyd hervorgebracht. Allein diese Eigenschaft besitzen auch Ricinusöl, Mohn- und Mandelöl, weshalb diese Probe viel von ihrer Zuverlässigkeit verloren hat. Es mögte also ein geübtes Auge und Geruchsorgan immer noch das beste Criterium sein, weil eine unsichere Probe eher verwirrt als belehrt, und man hat deshalb eine um so grössere Sorgfalt auf Aussuchen einer zuverlässigen und guten Bezugsquelle zu richten.

Das Baumöl hält sich länger, ohne zähe zu werden, als andere Pflanzenöle, und es wird deshalb auch vielfach von Uhrmachern als Reibung verminderndes Mittel gebraucht.

Oleum Papaveris. Mohnöl.

Papaver somniferum Linn. Papaveraceae.

Ein fettes Samenöl, gelblich, von süssem Geschmacke, fast keinem Geruch.

Es wird im Grossen dargestellt und aus dem Handel bezogen. Sein specif. Gewicht ist 0,924. Es gesteht bei — 14,4° R (— 18° C.). Es muss auf seinen Geschmack und Geruch, der nichts Ranziges zeigen darf, genau betrachtet werden.

Oleum phosphoratum. Phosphoröl.

Nimm: Gut getrockneten und zerschnittenen Phosphor sechs Gran,

bringe sie in eine Flasche, welche

eine Unze Mandelöl

enthält. Diese tauche verschlossen in warmes Wasser ein, damit der Phosphor schmelze. Dann werde das Gefäss geschüttelt, bis der Phosphor gelöst ist. Das erkaltete Oel giesse vorsichtig von dem etwa ausgeschiedenen Phosphor ab.

Es sei klar und von ausgeschiedenem Phosphor frei.

Eine mit Löschpapier rasch und ohne Reiben durch blosses Drücken getrocknete Phosphorstange wird auf einen reinen Tisch gelegt und davon die erforderliche Menge Phosphor abgeschnitten. Ist der Phosphor sehr kalt, so splittert er und Stückchen fliegen davon, auf welche man wegen ihrer Entzündlichkeit Acht zu geben hat. Das übrige Verfahren ist genügend genau im Texte angegeben.

Dieses Oel soll nicht lange vorräthig gemacht und in kleinen, fast ganz gefüllten Gläschen aufbewahrt werden. Es enthält nahe 1 Procent Phosphor. Es leuchtet im Dunkeln bei Luftzutritt.

Oleum Ricini. Ricinusöl.

Oleum Castoris. Oleum Palmae Christi. Euphorbiaceae. Ricinus communis Linn.

Ein fettes, etwas dickes, farbloses oder schwach-gelbliches Oel, in alkoholisirtem Weingeist löslich, geruchlos, von etwas scharfem Geschmack.

Es wird durch Auspressen aus dem Samen in Westindien bereitet. Es sei nicht zu dick.

Das Ricinusöl wird im Grossen bereitet und in blechernen, würfelartigen Gefässen, welche überall zugelöthet sind, sogenannten Kanistern, in den Handel gebracht. Um es daraus auslaufen zu lassen, schlägt man mit einem runden Eisen ganz am Rande und an der Ecke des oberen Bodens und diagonal gegenüber ein kleines Loch, um Luft einzulassen. Das letztere kann sehr klein sein. Man kippt nun den Kanister um, legt ihn auf die sonst senkrecht stehende Seite, das grosse Loch am unteren Rande, über den Rand eines Tisches hervorragend, hin. Die zu füllenden Glasgefässe des Kellers stellt man, in eine weite Schüssel gesetzt, unter. Das Auslaufen findet langsam, aber stetig Statt. Um einen Verlust bei etwaigem Verlassen des Ortes zu vermeiden, ist

die Schüssel untergestellt. Die runden Löcher in dem Kanister verstopft man mit runden Holzpflöcken, nachdem man das Gefäss wieder aufgerichtet hat. Vieles Oel ist so rein, dass es ohne Weiteres zum Gebrauche tauglich ist. Der etzte Rest und unreines Oel muss warm filtrirt werden. Die dazu nöthigen Vorrichtungen sind in meiner pharmaceutischen Technik genau beschrieben.

Das Ricinusöl ist sehr wenig gefärbt, das beste am farblosesten. Es hat ein specif. Gewicht von 0,96 bis 0,97. Bei — 14,2° R. (— 18° C.) erstarrt es zu einer durchsichtigen, weiss-gelben Masse. Schon in der gewöhnlichen Winterkälte scheidet es etwas Stearin aus, welches durch Erwärmen wieder gelöst wird und im Raum der Officine sich nicht wieder ausscheidet. Der Luft ausgesetzt, wird es ranzig, zäher und trocknet endlich ganz aus. In Alkohol und Aether ist es sehr löslich. Diese Löslichkeit in Alkohol unterscheidet es von anderen fetten Oelen und man benutzt dieselbe, um Verunreinigungen mit denselben zu entdecken. Die Frage, ob das Ricinusöl durch ein beigemischtes scharfes Harz seine purgirenden Eigenschaften erhalte, berührt den Pharmaceuten nicht, da er das Oel doch nur kaufen und auf seine Bereitung keinen Einfluss ausüben kann. Sicher ist, dass auch das ganz mild schmeckende Oel purgirende Eigenschaften besitzt. Mit Olivenöl gemischt, wird es in England auch als Haaröl benutzt.

Oleum Rosarum. Rosenöl.

Rosa centifolia Linn. und andere Arten? *Rosaceae.*

Ein ätherisches, etwas dickes, in der Kälte fest werdendes, gelblich-weisses, sehr stark duftendes Oel. Es wird durch Destillation aus den Blumenblättern der Rose, besonders in Persien, bereitet, woher es zu uns gebracht wird.

Das Rosenöl besteht aus einem geruchlosen flüssigen Fett, Stearopten, welches das Gestehen in der Kälte veranlasst, und aus einem flüssigen, nicht näher untersuchten Oele. Das specif. Gewicht ist 0,832. In der Wärme löst sich das Stearopten vollkommen auf. In Weingeist ist es ganz löslich; doch scheidet sich das Stearopten zuweilen in dünnen, farblosen, krystallinischen Blättchen aus. Trennt man sie durch ein Filtrum, so verlieren sie nach Abduften des anhängenden flüchtigen Oels allen Geruch. Das Rosenöl ist für den Pharmaceuten nur ein Wohlgeruchsmittel, mit dessen grösserer oder geringerer Güte keine höheren Zwecke verbunden sind. Man hat sich beim Ankaufe nur gegen Schaden zu verwahren.

Oleum Rosmarini. Rosmarinöl.

Rosmarinus officinalis Linn. Labiatae.

Ein ätherisches, farbloses oder grünlich-gelbes Oel, von gewürzhaftem, kampherartigem Geruch. Es wird im südlichen Europa durch Destillation aus der blühenden Pflanze bereitet.

Es könnte die Frage erhoben werden, ob der Namen nicht richtiger *Oleum*

Rorismarini sei, wie auch *jusjurandum* im Genitiv in *jurisjurandi* flectirt. Das Rosmarinöl, auch Oleum Anthos genannt, enthält ebenfalls einen flüchtigen campherartigen Stoff, dessen grössere oder geringere Menge auf das specif. Gewicht von Einfluss ist. Dieses ist im Allgemeinen 0,911 beim rohen Oel und 0,855 bei dem durch Rectification gereinigten. Es ist eines der wohlfeileren Oele und wird aus dem Handel bezogen.

Oleum Sabinae. Sevenbaumöl. Sadebaumöl.

Es werde durch Destillation aus dem Kraute des Sadebaums (*Herba Sabinae*) wie Wermuthöl bereitet. Es werde sorgfältig aufbewahrt.

Es sei farblos.

Dieses Oel muss vom Apotheker selbst bereitet werden. Das Kraut giebt ziemlich viel aus. Specif. Gewicht 0,905.

Oleum Salviae. Salbeiöl.

Es werde aus den Salbeiblättern wie Wermuthöl bereitet.

Es sei von blass-gelber Farbe.

Dieses Oel bräunt sich mit dem Alter. Es muss alsdann mit Wasser umdestillirt werden.

Oleum Sinapis. Senföl.

Nimm: Senfsamen zehn Pfund.

Er werde zerstossen, mit

vierzig Pfund Regen- oder Flusswasser

innig gemischt und in ein Destillationsgefäss gebracht. Dann sollen Wasserdämpfe, aus einem anderen Gefässe hineingeleitet, durch das Gemenge hindurchgehen, so lange ätherisches Oel übergeht. Die Destillation soll schnell vollführt und das am Boden erhaltene Oel sogleich durch Filtration von dem Wasser getrennt werden. Um eine grössere Menge Oel zu erhalten, mische das destillirte Wasser mit einer neuen Menge von Senfsamen und wiederhole die Destillation. Bewahre es sorgfältig auf.

Es sei von gelber Farbe.

Das flüchtige Senföl ist, wie das Bittermandelöl, nicht fertig in der Pflanzensubstanz enthalten, sondern entsteht erst durch Zersetzung gewisser Bestandtheile bei Gegenwart von Wasser. Die dem Amygdalin entsprechende reine Substanz, welche durch den Einfluss eines eiweissartigen Stoffes dem Senföl seine Existenz giebt, ist noch nicht entdeckt und rein dargestellt, während man die dem Emulsin entsprechende Substanz durch gewisse Lösungs- und Ausziehungsoperationen rein dargestellt zu haben glaubt, und ihr auch einen

besonderen Namen, nämlich Myrosin, beilegte. Da man die Senfölbildung befördernde Substanz wenigstens im concentrirten Zustande dargestellt hat, so ist daraus ersichtlich, dass verschiedene Stoffe zur Bildung dieses Oeles concurriren. Der eiweissartige Stoff, Myrosin, ist im schwarzen und weissen Senfe enthalten, gerade wie das Emulsin in süssen und bitteren Mandeln vorhanden ist, während der zweite Bestandtheil nur im schwarzen Senfe, wie das Amygdalin nur in den bitteren Mandeln, sich vorfindet; es giebt demnach der weisse Senf allein ebensowenig Senföl, als die süssen Mandeln Amygdalin. Was die Bereitung des Oeles betrifft, so ist dieselbe nur in etwas grossem Maassstabe vortheilhaft, weil das Oel etwas löslich in Wasser ist und nur wiederholte Operationen Gelegenheit geben, das erst übergegangene Wasser, nach Anleitung der Pharmacopoe, wieder zu benutzen.

Den Senfsamen muss man erst zerstossen oder zwischen Walzen quetschen. Auch kann man ihn, unbeschadet seiner Ausbeute an Senföl, kalt und trocken auspressen, wobei im Grossen nicht unerhebliche Mengen eines geniessbaren fetten Oeles von gelber Farbe gewonnen werden. Die noch einmal gestossenen Kuchen werden nach Anleitung der Pharmacopoe der Destillation unterworfen. Das mit dem Wasser übergehende Oel ist trübe und gelblich, wird aber durch Rectification mit Wasser klar und farblos. 15 Pfund Senfsamen geben etwas mehr als 10 Drachmen Oel. Die Menge desselben beruht jedoch auf der Güte und Frische des Senfsamens, sowie auch darauf, ob nicht zu viel Wasser mit übergeht, weil dieses etwa 2 Procent des Oels in Auflösung halten kann. Das rohe gelbliche Oel hat ein specif. Gewicht von 1,0387. Das Oel besitzt einen ausserordentlich starken und stechenden Geruch, sein Dampf reizt die Augen und das Oel selbst bringt auf allen nicht zu harten Stellen der Haut sehr schnell Röthung und Blasen hervor, welcher Eigenschaft es seine Anwendung als das wirksamste Ableitungsmittel verdankt. Es kocht bei 114,4° R. (143° C.). In Alkohol und Aether ist es sehr löslich und wird aus diesen Lösungen durch Wasser ausgeschieden. In der Wärme löst es viel Schwefel auf, der beim Erkalten zum Theil herauskrystallisirt. Es enthält 20,48 Procent Schwefel. Seine übrigen interessanten chemischen Verhältnisse sind in den Lehrbüchern der reinen Chemie nachzulesen.

Oleum Succini. Bernsteinöl.

Ein brenzliches, etwas dickes, braunes Oel, von erdharzigem Geruche. In den chemischen Fabriken wird es zugleich mit der Bernsteinsäure durch Destillation gewonnen.

Die trockene Destillation des Bernsteins wird vortheilhaft nur im Grossen betrieben, weil man Apparate ausschliesslich dazu verwenden muss, die zu nichts anderem gebraucht werden können, und die im Ganzen sehr geringe Verwendung der Präparate in den einzelnen Officinen nicht die nöthige Uebung und Erfahrung erlangen lässt. Die Gegenden Preussens, denen die Natur das Monopol dieses Körpers übergeben hat, eignen sich wohl am besten zu diesem Geschäftszweige, weil dazu auch die kleineren Stücke und Abfälle von der mechanischen Bearbeitung des Bernsteins sehr gut verwendet werden können. Das geröstete Bernsteinharz, auch Bernsteincolophonium genannt, findet eine grosse Anwendung in der Firnissbereitung, und es lässt sich diese Manufactur zugleich mit der Bereitung des Oels und der Säure verbinden. Jedenfalls ist

die Gewinnung des geschmolzenen Harzes eine Bedingung einer mit Nutzen zu bewerkstelligenden Bereitung der Säure und des Oeles.

Der Bernstein ist ein Product des Pflanzenlebens einer untergegangenen Schöpfung. Er wird in fast unverminderter Menge aus dem baltischen Meere durch den Wellenschlag ausgespült und am Ufer aufgelesen. Er enthält in seiner Mischung Sauerstoff. Dieses Element bedingt in der Zusammensetzung organischer Stoffe immer einen hohen Schmelzpunkt und Siedepunkt und grössere Unlöslichkeit in reinen Kohlenwasserstoffverbindungen, wie die ätherischen Oele meistens sind. In gleichem Maasse ist auch eine grössere mechanische Härte damit verbunden. So sind roher Bernstein und Copal fester und zäher als die geschmolzenen Harze. Durch die Anwendung einer höheren Temperatur findet in dem Bernstein, wie in allen organischen Körpern, eine Zersetzung Statt und der Sauerstoff geht gleich zu Anfang mit Wasserstoff entweder als Wasser, oder mit kleineren Mengen von Kohlenstoff und Wasser als entschiedene Säure über. So aus dem Holze die Essigsäure, aus dem Bernsteine die Bernsteinsäure. Mit dem Entweichen einer sauerstoffreicheren Verbindung vermindert sich das relative Verhältniss des Sauerstoffs in Reste und er wird schmelzbar. Der reine Bernstein ist unzersetzt ganz unschmelzbar; er schmilzt nur nach dem Entweichen eines Theiles des Sauerstoffs in irgend einer Verbindung, und es muss deshalb die Hitze langsam und nicht zu heftig zugeführt werden, wenn nicht die bereits geschmolzenen Theile verbrannt und verkohlt werden sollen, wobei sie durch Entweichen des Wasserstoffs in Verbindung mit Kohlenstoff einen Theil dieses letzteren in immer grösserer Unschmelzbarkeit zurücklassen. Die kohlenwasserstoffigen Producte der trockenen Destillation kommen deshalb nach den sauerstoffhaltigen, und weil nicht an allen Stellen der Retorte dieselbe Wärme und dasselbe Stadium der Zersetzung vorhanden ist, überdecken sich die Grenzen des Auftretens beider Körper eine Zeitlang, bis die späteren Producte in immer grösserer Reinheit auftreten. Die flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen kommen zunächst hinter den sauerstoffhaltigen, und die schwerer flüchtigen, d. h. wasserstoffärmeren, zuletzt. Zu diesen gehört der zähe Theer bei der Destillation des Bernsteins. Beide bestehen aus mehreren ungleich flüchtigen Oelen und enthalten harzartige Körper in Auflösung, von denen sie durch Destillation mit Wasser getrennt werden können. Diese theoretischen Betrachtungen müssen als Anhaltepunkte genommen werden, wenn man die trockene Destillation des Bernsteins mit dem grössten Theil ausführen will.

Arbeitet man in einer gläsernen Retorte, so geht diese verloren und man würde das Bernsteincolophonium nur durch Zerschlagen der Retorte gewinnen können. Destillirt man bis zur Zerstörung des Bernsteins, so ist die Retorte ebenfalls unbrauchbar, weil die kohlige Masse sich nicht mehr daraus entfernen lässt. Da nun auch die Bernsteinsäure von der Pharmacopoe als ein käufliches Präparat aufgeführt ist, so wird nicht leicht Verlassung sein, zu den grösseren eigens zu construirenden Apparaten aus Gusseisen oder Steingut seine Zuflucht zu nehmen.

Das rohe Bernsteinöl dient nur zur Bereitung des folgenden Präparats.

Oleum Succini rectificatum. Rectificirtes Bernsteinöl.

Das Bernsteinöl soll mit der dreifachen Menge gemeinen Wassers aus einer gläsernen Retorte destillirt werden, so dass der dritte Theil des angewandten Oeles zurückbleibt, oder so lange das Oel noch farblos übergeht.

Es sei farblos, mit der Zeit gelb werdend.

Die allgemeinen Regeln der Destillation finden bei dieser Arbeit Anwendung. Die Röhrenkühlung ist vorzuziehen. Das Destillat muss in kleinen, ganz gefüllten und wohl verpichten Gläsern aufbewahrt werden.

Oleum Tanaceti. Rainfarrnöl.

Es soll aus dem Kraute und den Blumen des Rainfarrns wie Wermuthöl bereitet werden. Es sei gelblich.

Oleum Terebinthinae. Terpenthinöl.

Pinus silvestris Linn. Pinus Pinaster Lamb. und *Abies excelsa Dec.*
Coniferae.

Ein ätherisches, farbloses, stark riechendes Oel. Es wird durch Destillation aus gemeinem Terpenthin erhalten und es soll jenes, welches aus dem südlichen Frankreich zu uns kommt, vorgezogen werden.

Dieses wohlfeilste und von der Natur in grösster Menge dargebotene ätherische Oel ist wegen seiner grossen Awendbarkeit im Leben ein Gegenstand des Grosshandels. Man bezieht es in hölzernen Gebinden und in Glasballons. Das farbloseste ist vorzuziehen. Das rohe Oel hat immer schon eine gewisse Oxydation erlitten, welche mit der Zeit immer rascher vor sich geht, bis es sich in ein zähes, zuletzt austrocknendes Harz verwandelt. Das gewöhnliche Oel hält dieses Harz in Auflösung und kann nur durch Destillation von demselben vollständig und rein getrennt werden. Eine Behandlung mit Weingeist führt nicht zum Ziele, weil das Oel davon etwas in sich aufnimmt. Man erkennt den Harzgehalt beim Verdampfen auf einer reinen Glasplatte, besonders aber beim Brennen in einer sogenannten Camphinlampe, wobei sich in diesem Falle der Docht sehr bald verstopft. Aus diesem Grunde kann das Terpenthinöl immer erst nach einer Rectification in Dochten unter Anwendung hoher Zuggläser gebrannt werden. Zu allen anderen technischen Anwendungen ist das rohe Oel ohne Weiteres anwendbar. Im Uebrigen siehe den folgenden Artikel.

Oleum Terebinthinae rectificatum Rectificirtes Terpenthinöl.

Es soll aus dem Terpenthinöl wie das rectificirte Bernsteinöl bereitet werden.

Es sei farblos.

Die Rectification geschieht am besten aus einer breiten und flachen Blase von Kupfer. Man bringt in das Destillationsgefäss eine Schicht rohes Terpenthinöl und eine drei- bis viermal so hohe Schicht Wasser darunter. Nach gutem Verschlusse aller Fugen giebt man gelindes Destillationsfeuer. Sobald die Destillation eine Zeit lang im Gange ist, kann man das Feuer etwas verstärken, so

dass die gemischten Destillate in ruhigem Strahle übergehen. Das mit übergehende Wasser giebt man von Zeit zu Zeit in die Blase zurück und setzt die Destillation so weit fort, bis man nach Schätzung des Eingesetzten und des Uebergegangenen zwei Drittel bis drei Viertel übergezogen hat. Man trennt es jetzt von Wasser und bewahrt es in ganz trockenen, fast ganz gefüllten kleineren Flaschen gut.

In diesem Zustande ist es farblos und wasserklar, sehr dünnflüssig, von dem bekannten starken Geruche und einem specif. Gewichte von 0,86.

Das Terpenthinöl ist in Alkohol, der nicht wasserfrei ist, schwer löslich. 100 Theile Spiritus von 0,84 specif. Gewicht lösen nur 13½ Thle. Terpenthinöl auf. Erst ein 94 bis 96procentischer Weingeist löst es reichlicher auf, und eine solche Lösung wird in den Lüdersdorf'schen Gaslampen gebrannt. In diesem Gemenge ist der Sauerstoff des Weingeistes hinreichend, das Terpenthinöl in dünnem Dampfstrahl an freier Luft ohne Russen verbrennbar zu machen.

Oleum Thymi. Thymianöl.

Thymus vulgaris. Linn. *Labiatae.*

Ein gelbes oder röthliches, stark riechendes, ätherisches Oel.

Es wird durch Destillation des blühenden Krautes, besonders in Frankreich, gewonnen, von woher es zu uns gebracht wird.

Oleum Valerianae. Baldrianöl.

Es werde aus der Wurzel des Baldrians (*Valeriana minor*) wie das Wermuthöl bereitet.

Es sei von grünlich-gelber Farbe.

Anmerkung. Alle ätherischen Oele sollen vom Lichte entfernt, in kleinen wohl verschlossenen Flaschen aufbewahrt und vor dem Zutritt der Luft sorgfältig geschützt werden.

Sie sollen klar sein und den ausgesprochensten Geruch derjenigen Substanzen besitzen, aus denen sie bereitet sind.

Das rohe Baldrianöl ist ein Gemenge von Baldriansäure und einem flüchtigen Oele. Beide Stoffe haben eine ölige Consistenz, und da die Pharmacopoe eine Abscheidung der Säure nicht verlangt, so ist auch eine entschieden saure Reaction des Oeles nicht zu tadeln. Beide Körper sind sich ihrer äusseren und inneren Eigenschaften wegen, was Geruch, Flüchtigkeit und medicinische Kräfte betrifft, sehr ähnlich.

Die Bereitung bietet keine Schwierigkeit und die Ausbeute ist reichlich. Ein Stampfen und Schroten der Wurzeln befördert die Verflüchtigung des Oeles. Das Oel wird mit der Zeit braun und dicklich. Specif. Gewicht 0,944. Es wird zu Oelzucker in Pulvern verordnet und ist in kleineren Mengen in allen Präparaten der Baldrianwurzel enthalten, in der ätherischen Tinctur fast ausschliesslich.

Olibanum. Weihrauch.

Thus. Boswellia serrata Colebrook. Burseraceae.

Ein Harz in runden Stückchen und weisslich-gelblichen, kaum glänzenden, gleichsam mit Pulver bestaubten, zerbrechlichen Körnchen, von bitterlichem Geschmack, beim Anzünden stark riechend. In höchst rectificirtem Weingeist wird es zum grössten Theile gelöst. Wie es scheint, ist es der verhärtete Saft des oben genannten Strauches, wird in dem östlichen Arabien gesammelt und zu uns gebracht.

Der ächte Weihrauch findet eine geringe Anwendung in der Pharmacie. Er kommt in zwei verschiedenen Sorten in den Handel. 1) *Olibanum electum*, auserlesener Weihrauch, in Körnern von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Baumnuss, meistens rundlich und wegen der Weichheit und Sprödigkeit zum Theil zu Pulver zerrieben und bestaubt. 2) *Olibanum in sortis*, Weihrauch in Sorten, in unregelmässigen, unreineren, marmorirten, dunkleren, zusammengebackenen Stucken, die häufig mit vielen salzigen Theilen, Erden und Steinen vermischt sind. Er ist leicht zerbrechlich, spröde, im Bruche splitterig, matt und wenig glänzend. Der feine giebt ein fast weisses Pulver. In der Wärme schmilzt er unvollkommen unter Aufblähen, verbrennt mit heller russender Flamme und verbreitet einen starken balsamischen Geruch. Er besteht aus einem Harze, ätherischem Oele und Gummi. Die hellen Stücke werden vorgezogen. Beigemischtes Fichtenharz erkennt man an der schmierigen Consistenz, der vollständigen und leichten Schmelzbarkeit und dem terpenthinartigen Geruche.

Der Weihrauch wird zu Räucherungen bei Kniegeschwulsten, zu Pflastern und Salben gebraucht. Er macht einen Bestandtheil der *Pilulae de Cynoglosso*, des *Spiritus Mastiches compositus*, des *Emplastri aromatici* und *oxycrocei*, sowie des Räucherpulvers, der Räucherkerzen und des Ofenlacks aus. Die Pflanze gehört zur *Decandria Monogynia.*

Opium. Opium.

Meconium. Mohnsaft. *Papaver somniferum. Linn. Papaveraceae.*

Eine dichte Masse in Klumpen oder Kuchen, braun, hier und dort mehr und weniger gelb und dadurch gefleckt, durch Bearbeiten mit den Händen erweichend, getrocknet und in Pulver verwandelt gelblich-braun, von bitterem Geschmacke, widerlichem Geruche, im Wasser zum grössten Theile mit klarer Lösung löslich, häufig mit dem Samen einer Rumex-Art bestreut und in den meisten Fällen in verschiedene getrocknete Blätter eingewickelt. Es wird aus den unreifen Samenkapseln des oben genannten Mohns in verschiedenen Orten des Orients, besonders auf der Insel Chios bereitet. Das Opium von Smyrna ist das beste. Man hüte sich vor dem zu weichen, sowie auch vor dem allzuharten und spröden, mit einfarbigem gleichmässigen Bruche. Bewahre es sorgfältig auf.

Von einem so wichtigen Arzneimittel, wie das Opium ist, darf nur die allerbeste Sorte in Gebrauch gezogen werden. Diese ist, wie auch der Text feststellt, das Smyrnaische. Sie kommt in rundlichen Broden von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfund Gewicht vor, die Klumpen sind äusserlich hart, innerhalb mehr oder weniger weich, zuweilen schmierig, mit Mohnblättern eingehüllt und hin und wieder mit dem Samen einer Ampherart bestreut. Schneidet man ein solches Stück durch, so finden sich im Inneren eine Menge kleiner glänzender, hellbraun gelblicher Körner, welche von der Art des Einsammelns entstehen. Es befinden sich oft in derselben Kiste einzelne dünne, platte und weiche Stücke, welche keine Thränen mehr erkennen lassen und auch geringhaltiger an Morphium sind. Die gute Sorte liefert 13 bis $13\frac{1}{2}$ Procent Morphium und höchstens $\frac{1}{4}$ Procent Codein. Dieses Opium ist durch den stärksten und am entschiedensten ausgesprochenen eigenthümlichen Geruch des Opiums ausgezeichnet, der vielen nicht unangenehm erscheint. Verschiedene andere Sorten von Smyrnaischem Opium, welche im Handel vorkommen, sind von geringerer Güte und dürfen nicht als solches, sondern (bei günstigem Einkaufe) nur zur Bereitung der Morphiumsalze verwendet werden. Eine Sorte besteht aus kleinen kugelrunden, sehr sorgfältig in Mohnblättern eingewickelten, etwa nur $\frac{3}{4}$ Pfund schweren Broden. Der Geruch ist nicht mehr rein opiumartig, sondern mulstrig, dumpf und im Inneren erblickt man kleine, mit gelbem und weissem Schimmel angefüllte Höhlungen. Die Farbe ist dunkel, fast braunschwarz und der Morphiumgehalt kaum 7 Procent. Alle in kleineren oder viereckigen Stücken vorkommenden Sorten sind zu verwerfen.

Dieses ächte Opium von Smyrna wird nun von dem Apotheker zum Gebrauche vorbereitet. Vielfach wird es als Pulver gebraucht und bei Auswahl der richtigen Sorte mit grossem Erfolge und vollkommener Sicherheit. Es enthält in sich alle Kräfte der verschiedenen Stoffe des Opiums vereinigt und ist ohne alle Vorbereitung, als der des Trocknens und Pulverns, ein ausgezeichnetes Arzneimittel.

Um das Pulver darzustellen, wird der Opiumklumpen mit einem scharfen Messer in dünne Scheiben zerschnitten und diese am besten über Chlorcalcium (siehe *Castoreum*) ausgetrocknet. Auf diese Weise verliert es am wenigsten an Geruch, weil es ohne Luftwechsel trocknet. Ohne diese Vorrichtung trocknet man die Opiumscheiben im Sommer auf Sieben an einer warmen Stelle, oder zu jeder Jahreszeit an einer nicht zu warmen Stelle des Trockenofens. Die trockenen und vollkommen spröden und brüchigen Stücke werden zerstossen und durch ein feines Haarsieb geschlagen. Das Pulver wird in einem gut verschlossenen Glase aufbewahrt. Zu den Tincturen muss auch gepulvertes Opium genommen werden, damit es immer auf demselben Grade der Trockenheit sich befinde. Morphium wird am besten aus natürlichem Opium ohne vorhergehende Trocknung bereitet, da es leicht in Wasser auseinandergeht.

Ein constantinopolitanisches Opium ist im Handel nicht regelmässig und sicher zu beziehen. Es soll an Güte noch das smyrnaische übertreffen. Allein da es nicht in solcher Menge und mit derjenigen Bestimmtheit vorkommt, welche das Bedürfniss und die nothwendige Sicherheit des Arztes erfordert, so darf es trotz seines grösseren Gehaltes an Morphium gar nicht zum innerlichen Gebrauche angewendet werden, weil es nicht ausschliesslich angewendet werden kann.

Das ägyptische Opium, *Opium thebaicum*, ist aussen und innen gleich trocken und springend, wie mit dem Samen eines Rumex bestreut, von muschlichem Bruche und Fettglanz auf dem Bruche. Es erscheint in pfundschweren Stücken. Es hat einen schwächern Opiumgeruch. Es ist an Morphiumgehalt geringer als das smyrnaische.

Das ostindische Morphium weicht in seinen Eigenschaften noch mehr ab und sieht einem getrockneten Extracte nicht unähnlich. Es ist selten im europäischen Handel, nicht zu verwechseln und darf nicht angewendet werden. Dasselbe gilt von allem in Europa gezogenen Opium.

Die Prüfung des Opiums auf seine Güte besteht gewöhnlich in einer quantitativen Bestimmung des Morphiums, indem dieser Bestandtheil als der Hauptkörper der arzneilichen Wirksamkeit, und wohl mit Recht, angesehen wird. Man hat sich dazu verschiedener Methoden bedient, die aber sämmtlich keine grosse analytische Schärfe zulassen, deren Resultate aber, wenn sie nach derselben Methode erhalten wurden, untereinander vergleichbar sind. Merck hatte dazu das folgende Verfahren angegeben. Man kocht ½ Unze zerschnittenes Opium mit 8 Unzen gewöhnlichem Branntwein, filtrirt und kocht den Rückstand noch einmal mit 4 Unzen Branntwein, und setzt den filtrirten Auszügen 2 Drachmen kohlensaures Natron zu. Die Flüssigkeit wird zur Trockne verdampft, die braune Masse mit kaltem Wasser aufgeweicht, in einem schmalen Cylinder decantirt, der Rückstand mit etwas Wasser gewaschen, dann mit einer Unze kaltem Weingeist von 0,85 specif. Gewicht eine Stunde lang in Berührung gelassen, alles auf ein Filter gebracht, mit Weingeist gewaschen, der Niederschlag getrocknet, in einem Gemische von ½ Unze destillirtem Essig und ebensoviel Wasser aufgelöst, auf dasselbe Filter gebracht und mit ½ Unze derselben sauren Mischung nachgewaschen, das Filtrat mit Ammoniak in kleinem Ueberschusse gefällt, die Wände des Glases mit einem Glasstab gerieben, worauf das Morphium niederfällt, welches man nach 12 Stunden sammelt, trocknet und wiegt. Von gutem Opium muss man auf diese Art 30 — 40 Gran reines Morphium erhalten. Riegel*) hat die verschiedenen Methoden der Opiumprüfung untersucht und giebt der von ihm modificirten Methode Guillermond's den Vorzug. Er löst ½ Unze Opium in verdünntem Weingeist, drückt aus und wäscht den Rückstand mit demselben Weingeist aus, dann fällt er mit Ammoniak. Den Niederschlag wäscht er nach der Auswaschung mit Wasser und nach dem Trocknen mit Chloroform, um das Narcotin aufzulösen, indem das Morphium darin ganz unlöslich ist.

Ich sollte zweifeln, ob diese Methode kürzer und sicherer wäre, als die von mir empfohlene mit überschüssigem Kalk auszuziehen und mit Salmiak zu fällen.

Os Sepiae. Weißes Fischbein.

Sepia officinalis Linn. Mollusca Cephalopoda.

Die innere im Rücken der Thiere gelegene Schale, länglich, von der einen Seite fast flach, von der andern convex, zerreiblich, aus dünnen Plättchen bestehend, die mit Hülfe sehr dünner hohler Säulchen zusammenhangen, aus kohlensaurem Kalk bestehend. Es wird von dem todten Thiere getrennt und an den Ufern des Mittelmeeres ausgeworfen gesammelt.

Das weisse Fischbein ist die Rückenplatte eines im atlantischen Ocean, dem Mittelmeere und der Nordsee vorkommenden Weichthieres, welches die Länge von 1 bis 2 Fuss erreicht und Tintenfisch, Seekatze, Küttelfisch genannt wird.

*) Jahrbuch für praktische Pharmacie 23, 210; Jahresbericht von Liebig und Kopp für 1849. S. 607, für 1850. S. 617.

Sie besteht grösstentheils aus kohlensaurem Kalke mit sehr wenig gelatiniren der Substanz durchdrungen. Etwas Kochsalz adhärirt aus dem Seewasser. Das Pulver wird hauptsächlich als Zusatz zu Zahnpulvern gebraucht, wozu es sich seiner Textur wegen sehr gut eignet; dann auch wohl als Absorbens innerlich.

Oxymel scilliticum. Meerzwiebel-Sauerhonig.

Nimm: Meerzwiebelessig ein Pfund,
gereinigten Honig zwei Pfund,
mische sie und verdampfe sie im Dampfbade bei einer Wärme von 75 bis 85° Cent. (60 bis 68° R.) zur Syrupsdicke und colire.

Bewahre ihn an einem kalten Orte auf.

Er sei klar, gelb-braun, von bitterem und saurem Geschmack.

Diese Arbeit soll in einer Porcellanschale unter Anwendung des Rührers vorgenommen werden.

Oxymel simplex. Einfacher Sauerhonig.

Nimm: Rohen Essig ein Pfund,
gereinigten Honig zwei Pfund,
mische sie und verdampfe sie im Dampfbade bei einer Wärme von 75 bis 85° Cent. (60 bis 68° R.) zur Syrupsdicke und colire.

Bewahre ihn an einem kalten Orte auf.

Er sei klar, gelb-bräunlich.

Der rohe Essig wird erst filtrirt, um ihn von allen schwimmenden und trübmachenden Stoffen, Essigälchen, zu befreien. Die gemeinschaftliche Verdampfung beider Stoffe findet dann im vollen Dampfbade unter Anwendung des Rührers in einer Porcellanschale Statt.

Pasta Glycyrrhizae. Süßholzteig.

Pasta Liquiritiae.

Nimm: Süssholz, gröblich zerschnitten, zwei Unzen,
macerire es eine Nacht hindurch in
zwei Pfund gemeinen Wassers.

Die colirte Flüssigkeit soll einmal aufkochen, dann nach dem Erkalten filtrirt werden und nach dem Zusatze von
sechs Pfund gemeinen Wassers
darin gelöst werden,
ausgesuchtes arabisches Gummi zwei und ein halbes Pfund,
Zuckerraffinade ein und ein halbes Pfund.

Es werde colirt und unter gelindem Sieden ohne umzurühren gekocht, bis ein Tropfen, auf eine kalte Metallplatte getröpfelt, bei

Bewegung zu fliessen aufhört. Nachdem endlich die Blasen verschwunden sind und das Häutchen weggenommen ist, giesse in flache Papierkapseln aus, schneide die bei mässiger Wärme hinreichend getrocknete Paste in Scheibchen und bewahre sie an einem trockenen Orte.

Sie sei durchsichtig, von bräunlich-gelber Farbe.

Der Zuckergummiteig ist ein mildes Brustmittel, um Beschwerden der Schling- und Respirationsorgane zu heben oder zu besänftigen. Seiner Zusammensetzung nach tritt er nahe an die Producte des Zuckerbäckers, und wird auch von diesen häufig dargestellt und geführt. Wohlgeschmack ist eine hoch angeschlagene Eigenschaft desselben, und Reinlichkeit ist bei seiner Darstellung im höchsten Grade zu beobachten. Klarheit und Durchsichtigkeit sind die äusseren Merkmale seiner Güte.

Um diese zu erzielen, müssen die einzelnen dazu verwendeten Stoffe in möglichster Reinheit und Klarheit verwendet werden. Der Süssholzaufguss wird nicht colirt, sondern, wie die Pharmacopoe vorschreibt, wirklich filtrirt. Sehr zweckmässig ist es auch, das Gummi vor dem Auflösen äusserlich mit kaltem Wasser stark abzuwaschen, entweder indem man es unter den Strahl des kalten Wassers hält, oder mit diesem kürzere Zeit stehen lässt und dann abgiesst. Die französischen Schriftsteller über Pharmacie empfehlen ein zweimaliges Abwaschen mit jedesmaligem starkem Umrühren. Eine Klärung mit Eiweiss, die von einigen empfohlen wird, ist bei obigen Vorsichtsmaassregeln überflüssig. Was etwa noch von Unreinigkeiten vorhanden wäre, wird durch die vorgeschriebene Art der Eindampfung mittelst gelinden Kochens ohne Umrühren entfernt. Die Wasserdampfblasen entstehen nämlich vorzugsweise an festen Körpern und bringen diese zum Steigen. Sie treiben auf der Oberfläche seitwärts an den Rand und bleiben dort im Schaume haften. Damit dies stattfinde, darf das Kochen nicht auf der ganzen Bodenfläche geschehen, sondern muss von einer kleineren Fläche in der Mitte des Bodens ausgehen. Man kann dies erreichen, wenn man die unten runde Schale auf den runden Ausschnitt einer eisernen Heerdplatte setzt. Das Feuer muss auch sehr gelinde gehalten werden, damit nicht bei zunehmender Dichtigkeit der Flüssigkeit Anbrennen eintritt. Die Concentration geschieht rasch. Die richtige Beurtheilung des Momentes des Ausgiessens muss durch Erfahrung erlernt werden, und die Pharmacopoe giebt dazu die Anleitung. Das Ausgiessen soll auf Papierkapseln geschehen; diese sind allerdings nachher schwer zu entfernen, und S o u b e i r a n empfiehlt mit Oel schwach angestrichene Weissblechkapseln, oder solche mit etwas Quecksilber eingeriebeu. Es entsteht dadurch ein weiches Amalgam, an dem nichts haftet. Eine Verunreinigung mit Quecksilber ist nicht zu befürchten, da es sich nicht loslöst und nur im metallischen Zustande befindet. Die amalgamirten Kapseln dürften wohl bei einer späteren Bereitung nicht mehr zu brauchen sein.

Sehr verwandt mit dieser Paste ist der Jujubenteig, *Pâte de jujubes*. Es geht eine Abkochung der Jujuben (Früchte von *Zizyphus vulgaris*) statt des Süssholzaufgusses in diese Mischung ein. 1 Pfund Jujuben wird mit Wasser zu einer starken Abkochung verarbeitet. 6 Pfund Senegalgummi werden mit den oben beschriebenen Handgriffen in eine klare Mucilago verwandelt, beide Flüssigkeiten vermischt, darin 5 Pfund Zucker durch Erhitzen gelöst, und nun das Einkochen ohne Umrühren vorgenommen.

Diese Pasten erhalten durch die letzten Operationen des Lösens von den Kapseln und des Trennens des Papiers leicht einen äusseren Anschein von Schmutz und Abgegriffenheit, welcher nicht zur Empfehlung gereicht. Man hebt

diesen Schein zugleich mit seinen Ursachen auf, wenn man die vollständig getrockneten Tafeln einmal in Wasser eintaucht und an warmer Luft aufgehangen rasch trocknen lässt.

In der Jujubenpaste hat man später den Zusatz der Abkochung der Früchte ganz unterdrückt, wodurch dieses Mittel nur mehr eine zähe, allein aus Zucker und Gummi bestehende Paste darstellt, und, wie man gefunden haben will, ohne Verlust der arzneilichen Wirkungen. Die klarsten Pasten werden mit der Zeit trüb.

Pasta gummosa. Gummiteig.

Statt der *Pasta Althaeae.*

Nimm: Ausgesuchtes arabisches Gummi,
Zuckerraffinade, von jedem zwei Pfund,
löse sie in
acht Pfund gemeinen Wassers.

Die durch Absetzen und Coliren gereinigte Flüssigkeit soll in einem polirten kupfernen Kessel bei gelinder Wärme, unter beständigem Rühren mit einem hölzernen Spatel, zur Honigdicke verdampfen. Dann soll allmählig der dicke Schaum von einem und einem halben Pfund frischen Eiweisses beigemischt und die Masse gerührt werden, bis eine kleine herausgenommene Menge von dem erhobenen Spatel langsam abfliesst. Nachdem endlich noch
eine Drachme Pomeranzenblüthenölzucker
zugefügt worden, soll in Papierkapseln ausgegossen und an einem warmen Orte getrocknet werden. Die in Stückchen zerschnittene Paste bewahre an einem trockenen Orte auf.

Sie sei sehr weiss, leicht und brüchig.

Diese Arbeit erfordert Uebung und Gewandtheit. Auch hier ist die höchste Reinlichkeit unerlässlich.

Der nächste Theil der Arbeit ist die Darstellung eines möglichst klaren, farblosen und consistenten Zucker-Gummischleimes. Unter diesem Artikel (II, S. 146) sind die dazu dienlichen Handgriffe genau beschrieben. Ich empfehle deshalb hier nur kurz ganzes, ausgelesenes, farbloses und gut abgewaschenes Senegalgummi oder arabisches Gummi zu verwenden. Es ist zweckmässig, wenn man nicht den Gummischleim fertig hat, das gewaschene Gummi mit dem Zucker in ganzen Stücken zusammen zu lösen. Der Zucker vermehrt und verdünnt die Flüssigkeit und die gemeinschaftliche Lösung geht rascher vor sich. Die gemischte Lösung wird nun so stark eingedampft, dass nach der Einarbeitung des Eiweissschaumes die Paste als fertig angesehen werden kann. Es lässt sich nämlich die Zuckergummilösung weit leichter ohne Gefahr des Anbrennens allein eindampfen, als wenn das Eiweiss bereits zugesetzt ist. Besitzt man genügend grosse Pfannen, welche im Dampfe erhitzt werden können, so ist das Eindampfen im Dampfbade vorzuziehen, indem es keine Gefahr darbietet. Es muss dabei aber mit der Hand beständig der Spatel kräftig gebraucht werden, damit die Verdampfung rasch vor sich gehe, indem die Masse ohne Rühren eine Haut zieht, welche jede Verdampfung verhindert.

Während die Eindickung dieser Lösung sich ihrem Ende naht, wird gleichzeitig von einer anderen Person der Eiweissschaum hergestellt. Die aufgeschlagenen Eier werden einzeln durch den Geruchssinn auf ihre Frische und Güte geprüft, und alsdann das Weisse davon zu Schaum geschlagen. Man bedient sich dazu eines eigenen Weidenbesens, auch wohl eines Instrumentes, welches aus dünnen, in flachen Bogen auslaufenden und in die Form eines Besens zusammengebundenen Eisendrähten besteht. Die Manipulation des Schaumschlagens lässt sich nicht leicht so beschreiben, dass man ohne Weiteres dadurch die Geschicklichkeit, einen dicken Schaum zu erzeugen, erlangt. Am besten erlernt man sie von einer geschickten Köchin oder einem Conditor. Es ist nur zu bemerken, dass man den Besen beständig in derselben Richtung mit gleich bleibender Geschwindigkeit führe und nicht planlos hin und her schlage, wodurch der Schaum wieder zusammenfällt. Durch das rasche Durchführen der Reiser oder der Drähte durch das Eiweiss entstehen in diesem mit Luft gefüllte Räume, welche sich hinter dem Besen wieder schliessen und wegen der Klebrigkeit des Eiweisses eine Zeit lang stehen bleiben. Sobald das Schaumschlagen vorüber ist, findet seine Einmengung und Coagulation Statt. Zu diesem Zwecke wird es mit dem Besen selbst oder einem Löffel in die Zuckergummilösung eingebracht und in dieser rasch mit dem breiten Spatel untergearbeitet. Die Zwischenräume zwischen zwei Eintragungen nehme man so lange, dass die Masse wieder ihre frühere Temperatur annehmen könne und nichts bis unter die Gerinnungstemperatur des Eiweisses abgekühlt werde. Das geronnene Eiweiss hat Consistenz angenommen und behält seine schaumige Gestalt bei. Es ist nun zu wünschen, dass die Paste consistent genug sei, um ausgegossen werden zu können. Sollte dies nicht der Fall sein, so muss ein ferneres Eindampfen stattfinden, was aber jetzt auf offenem Feuer sehr vorsichtig vorgenommen werden muss. Das Feuer muss entfernt vom Kessel sein, und ein beständiges Bestreichen des Bodens an allen Stellen mit der breiten Kante des Spatels stattfinden. Die Eindampfung im Wasserbade bietet auch jetzt keine Schwierigkeit. Zuletzt soll nun noch der Zusatz von 1 Drachme *Elaeosaccharum Florum Aurantii* stattfinden. Dieser Zusatz an der Stelle des früher üblichen *Aqua Naphae* scheint nicht glücklich. Dieses Oel ist sehr schwer im reinen unverfälschten und frischen Zustande zu erhalten, und es ertheilt der Paste einen eigenthümlichen scharfen, etwas bitteren Geschmack. Es erscheint daher zweckmässiger, die früher angewendeten zwei Unzen *Aqua Florum Aurantii triplex* beizubehalten. Der vielleicht befürchteten zu grossen Verdünnung kann man durch ein vorläufiges stärkeres Eindampfen entgegentreten. Endlich findet das Ausgiessen auf Papierkapseln Statt. Dieselben werden aus dünnem, aber starkem Papiere angefertigt und rasch mit einer einen halben Zoll hohen Schicht der Masse vollgegossen, dann auf ausgespannter Leinwand oder Glas im Trockenschranke wohl bedeckt zum Austrocknen hingestellt. Auf Holzlatten darf man die Kapseln deswegen nicht stellen, weil sich an den aufsitzenden Stellen Gummi ausscheidet. Es findet nun ein vollständiges Austrocknen Statt. In diesem Stadium lässt sich das Papier leicht in grossen Stücken abreissen. Andere erweichen das Papier durch Befeuchten mittelst eines Schwämmchens. Auch so lässt es sich leicht abziehen. Die wieder getrockneten Tafeln werden in Blechkasten aufbewahrt.

Eine raschere Methode, gleichsam eine *Pasta gummosa extemporanea* zu machen, besteht darin, dass man 1 Pfund (zu 16 Unzen) Zuckerpulver, 1 Pfund Gummipulver im Wasserbade in ½ Pfund destillirtes Wasser zum Schmelzen bringt und dazu den mit ½ Unze *Aq. Flor. Aurantii* geschlagenen Schaum von 10 Eiern einrührt. Diese Paste ist ebenso schön als jene mit der Lösung gemachte. Bei genügend grossen Gefässen kann man 25 Pfund Pasta in einer Stunde bis zum Austrocknen fertig machen.

Einige ziehen es vor, den Brustteig im zähen Zustande zu verabreichen. Dieser Form verdankte er seine frühere Benennung Brustleder. Zum Auflösen im Munde ist diese Form allerdings zweckmässiger, indem ein langsameres Hinabgleiten durch den Schlund stattfindet, als wenn die trockene starre Consistenz zum Zerbeissen und fast zum Essen des Teiges reizt.

Petroleum. Steinöl.

Oleum Petrae.

Eine farblose oder gelbliche, schillernde, klare Flüssigkeit, von erdharzigem Geschmack und Geruch, vollkommen flüchtig, im Feuer verbrennend, in Oelen und absolutem Alkohol, worauf sie schwimmt, löslich. Im Orient und an verschiedenen Stellen Europas fliesst sie aus Erd- und Felsspalten hervor. Man sorge dafür, dass sie nicht mit Terpenthinöl oder mit Bernsteinöl verfälscht sei.

Das Steinöl ist ein Product der trockenen Destillation der Braun- oder Steinkohle in der Erde selbst. Das bei Bonn durch trockene Destillation der Blätter- oder Papierkohle bereitete sogenannte Mineralöl hat genau den Geruch des natürlichen Steinöls. Sowohl sein Vorkommen als seine Zusammensetzung sprechen dafür. Es findet sich an verschiedenen Orten unserer Erde, in der grössten Menge in Persien, an der nordwestlichen Seite des caspischen Meeres bei Baku. Die Erde besteht daselbst aus einem mit Naphtha durchtränkten Thonmergel. Man gräbt hier Brunnen von 30 Fuss Tiefe, in denen sich Naphtha nach und nach ansammelt und dann ausgeschöpft wird. An einigen Stellen in der Nähe dunstet sie aus Oeffnungen in der Erde in solcher Menge aus, dass sie sich entzünden lässt. Die heiligen Feuer von Baku sind bekannt. Eine weniger reine Sorte findet sich im Lande der Birmanen, wo sich über 500 Petroleum-Brunnen im Betrieb befinden. Die Vorkommnisse in Europa sind von geringerem Umfange. Das bedeutendste ist jenes bei Amiano im Herzogthum Parma.

Das rohe Steinöl hält häufig noch erdharzige Substanzen aufgelöst, von denen es eine dunklere Farbe annimmt. Zuweilen ist es auch schon durch die Natur so weit rectificirt, dass es beim Destilliren mit Wasser fast nichts zurücklässt. In dem Asphalt erblicken wir den Rückstand des natürlichen Steinkohlentheeres, so wie auch der künstliche Steinkohlentheer durch Destillation in der Hauptsache in ein flüchtiges Oel und einen asphaltartigen Rückstand zerfällt. Destillirt man Steinkohle bei einer niederen Temperatur, als man bei der Gasbeleuchtung anwendet, so erhält man eine ungleich grössere Menge von flüchtigem Oel, welches sich dem Steinöl mehr nähert als jenes aus den Producten der Gasbeleuchtung erhaltene.

Das farblose Steinöl ist ein reines flüchtiges Oel von einem specif. Gewichte 0,753, und hinterlässt bei der Destillation mit Wasser nur einen sehr geringen Rückstand. Das rohe Steinöl oder Petroleum ist braun-gelb, hat 0,836 bis 0,878 specif. Gewicht, ist nicht so dünnflüssig wie das farblose, und lässt bei der Destillation viel von einer braunen, zähen und weichen Masse zurück.

Petroleum rectificatum. Rectificirtes Steinöl.

Es werde aus dem Steinöl wie das rectificirte Bernsteinöl bereitet. Es sei farblos.

Im vorigen Artikel ist bereits angedeutet worden, dass das natürliche Steinöl eine erdharzige Masse in wechselnder Menge aufgelöst enthalte. Von dieser wird es durch Destillation mit Wasser getrennt. Das mehr Sauerstoff enthaltende Erdharz ist nicht flüchtig, sondern in höherer Temperatur zerstörbar, wobei es selbst wieder rohe Brenzproducte giebt. Aus diesem Grunde findet die Rectification mit Wasser Statt. Die dazu dienlichen Handgriffe sind an anderen Stellen genau beschrieben worden.

Phosphorus. Phosphor.

Eine in Stängelchen geformte, dichte, zähe, im frischen Zustande farblose, halbdurchsichtige, dann an der Oberfläche trüb werdende Substanz, an einem dunklen Orte leuchtend, der Luft ausgesetzt einen knoblauchartig riechenden Rauch verbreitend, bei einer Wärme von 35 bis 37° C. (28 bis 29,6° R.) schmelzend, bei 72 bis 75° C. (57,6—60° R.) an der Luft in Flammen ausbrechend. Sie wird in chemischen Fabriken bereitet, und ist unter Wasser vorsichtig und mit Sorgfalt aufzubewahren.

Der Phosphor wird in der Pharmacie als solcher zur Lösung in Aether und Oelen verwendet, sodann zur Darstellung der reinen Phosphorsäure. Zu dem ersten Gebrauche muss er vollkommen frei von Arsenik sein, während man bei der Darstellung der Phosphorsäure einen Gehalt an diesem Körper entfernen kann. Arsenik ist nämlich die einzige Verunreinigung dieses Körpers, auf welche der Pharmaceut seine Aufmerksamkeit zu richten hat. Zur Zeit der ersten Entdeckung des Arseniks im käuflichen Phosphor fand man diese Verunreinigung ziemlich allgemein verbreitet, weil man bei der Auswahl der Schwefelsäure nicht auf diesen Umstand achtete. Nachdem aber durch Pharmaceuten dem Droguisten, und von diesem dem Fabrikanten die arsenhaltige Waare zur Disposition gestellt wurde, hat man mehr Aufmerksamkeit darauf gerichtet, und der arsenhaltige Phosphor erscheint jetzt viel seltener, zumal da die Anwendung einer arsenhaltigen Schwefelsäure keine pecuniären Vortheile gewährt. Den Arsenikgehalt findet man im Phosphor, wenn man ihn mit Salpetersäure in der bekannten Weise oxydirt, und die Lösung mit Schwefelwasserstoffgas längere Zeit behandelt. Ein vorheriger Zusatz von schwefligsaurem Natron reducirt die gebildete Arseniksäure zu arseniger Säure und beschleunigt die Fällung des Schwefelarsens. In jedem Falle muss die schwefelwasserstoffhaltige Flüssigkeit längere Zeit bedeckt an einem warmen Orte stehen. Ein arsenhaltiger Niederschlag ist immer flockig, ein solcher von reinem Schwefel pulverig und heller von Farbe.

Der grösste Verbrauch des Phosphors findet zu Streichfeuerzeugen Statt. Es wird wohl selten dabei auf die Reinheit des Phosphors gesehen. Bei der Verwendung als Rattengift ist diese Frage erst ganz unerheblich.

Der Phosphor ist im reinsten Zustande farblos und nach langsamem Erstarren durchsichtig. Besonders durch längeres Erwärmen mit weingeistiger Kalilösung wird er im ganz farblosen Zustande erhalten. Eine schwach gelbliche Färbung, ja sogar ein stärkerer Farbenton schadet seiner Anwendung nichts, da sie keine fremde Stoffe beweist, sondern nur eine Veränderung der Substanz anzeigt, die im chemischen Sinne ohne Bedeutung ist. Das specif. Gewicht des Phosphors steht nahe an 2 oder etwas darüber; einige Angaben stehen auch

darunter. Der Phosphor ist in der Kälte spröde, in mittlerer Temperatur zäh, biegsam, bei der angegebenen Temperatur schmilzt er, erstarrt aber beim Erkalten noch nicht bei dieser Temperatur, sondern kann weit darunter flüssig bleibend erkalten, wobei er aber durch Berührung mit einem festen Körper, namentlich mit einem Phosphorstängelchen, augenblicklich erstarrt.

Der unter Wasser im Tages- oder Sonnenlicht aufbewahrte Phosphor bedeckt sich allmählig mit einer gelb-rothen, dann weissen und undurchsichtigen Haut von 1,515 specif. Gewicht, welche wie Phosphor riecht und im Dunkeln leuchtet. Man hielt dieselbe für ein Phosphorhydrat, wozu jedoch die Versuche nicht berechtigen, indem dieser Körper durch Schmelzen in Wasser ohne Gewichtsverlust in durchsichtigen Phosphor übergeht, auch durch Trocknen über Schwefelsäure einen kaum bemerkbaren Verlust erleidet.

Der Phosphor wird immer aus den Knochen warmblütiger Thiere dargestellt. Die Thiere finden denselben in der Gestalt von phosphorsaurem Kalke in der Pflanze, wovon sie sich nähren, und diese zieht denselben aus der Erde. Der phosphorsaure Kalk ist sehr allgemein auf der Erde verbreitet, und dennoch erscheinen wenige Stoffe so selten rein und concentrirt. Seine Abwesenheit bedingt eine absolute Unfruchtbarkeit des Bodens. Den phosphorsauren Kalk, welchen wir in den Knochen der Thiere verarbeiten, hat zunächst die Pflanze aus der Erde gesammelt und einigermassen gereinigt, und das Thier sammelt aus der Pflanze noch einmal diesen Stoff in besonderen Organen, den Knochen, an, worin wir ihn antreffen. Ohne dies Sachverhältniss würde der phosphorsaure Kalk trotz seiner grossen Verbreitung dennoch ein sehr kostbarer Stoff sein, da es schwierig ist, ihn unmittelbar aus dem Erdboden in grösserer Menge darzustellen, weil er mit so vielen anderen, zum Theil chemisch ähnlichen Stoffen vermengt ist.

In den Knochen wird zunächst die Leimsubstanz durch Brennen im offenen Feuer von Oefen zerstört, und die davon herrührende Kohle entweder ganz weggebrannt, weiss gebrannte Knochen *Cornu Cervi praep.*, oder auch unverbrannt darin gelassen, schwarz gebrannte Knochen, Knochenkohle, *Ebur ustum nigrum*. Beide sind zur Darstellung des Phosphors tauglich. Der phosphorsaure Kalk der Knochen wird durch Digestion mit Schwefelsäure in Gyps und sauren phosphorsauren Kalk zersetzt. Bei der Darstellung der Phosphorsäure (I, S. 90 u. flgde.) ist auseinandergesetzt, dass man durch keinen noch so grossen Zusatz von Schwefelsäure allen Gehalt an Kalk in der Gestalt von Gyps fällen könne. Eine solche vollständige Fällung kann auch bei der Darstellung des Phosphors nicht beabsichtigt werden, indem die reine Phosphorsäure zu flüchtig ist, um diejenige Temperatur anzunehmen, bei welcher die Zersetzung der Phosphorsäure durch Kohlenstoff stattfindet. Es giebt der Gehalt an Kalk der Phosphorsäure erst diejenige Feuerbeständigkeit, welche zur Reduction derselben nöthig ist. Es wird demnach die Lösung des sauren phosphorsauren Kalkes zur Syrupdicke eingedampft, dann ein Drittheil Kohlenpulver beigemengt, das Gemenge zur Trockenheit gebracht und alsdann in thönernen Retorten bei der stärksten Weissglühhitze der Destillation ausgesetzt. Es ist durchaus nothwendig, bei dieser Operation sauren phosphorsauren Kalk und nicht reine Phosphorsäure zu verwenden. Das saure Salz lässt sich wasserfrei erhalten, die Phosphorsäure aber nicht. Dieser Wassergehalt würde bei der Reduction die Bildung von Phosphorwasserstoffgas, und demnach einen Verlust von Substanz veranlassen. Auch würde sich ein grosser Theil des Phosphorsäurehydrats unzersetzt verflüchtigen. Es hat demnach der Kalkgehalt den Zweck und Erfolg, eine grössere Feuerbeständigkeit zu bedingen. Die Beschreibung des Manuellen bei dieser rein chemischen Fabrikation liegt nicht im Sinne dieses Werkes und muss der technischen Chemie vorbehalten bleiben. Die Phosphorsäure zersetzt sich bei sehr hohen Temperaturen mit Kohle in Kohlen-

oxydgas und Phosphordampf. Letzterer wird in passenden Gefässen verdichtet und ersteres entweicht mit einem noch immer bemerkbaren Gehalt an verdampftem Phosphor. Die unregelmässigen Phosphormassen werden durch Schmelzen und Aufsaugen in schwach conische Glasröhren, worin sie erstarren, in Stängelchen geformt, welche unter Wasser aufbewahrt werden und auch so in den Handel kommen. Es sind auch besondere Apparate eingeführt, den Phosphor in Stangenform zu bringen (s. Otto-Graham ausführl. Lehrbuch der Chemie, 3. Aufl. 2. Bd. S. 492, Annal. der Pharm 49, 346). Hat man eine kleine Menge Phosphor abzuwägen, so verfährt man in der folgenden Art: Man nimmt ein Stängelchen mit der Pincette aus dem Wasser, trocknet es leicht, ohne viele Reibung, durch blosses Betupfen mit einem Handtuche ab und schneidet mit einem scharfen Messer kleine Stückchen ab, indem der Phosphor auf einem Papiere auf dem Tische liegt. Ist der Phosphor sehr kalt, so springen leicht Stückchen umher, deren Zerstreuung man durch ein vorgehaltenes Papier verhindert. Die abgetrennten Stückchen bringt man auf die Wage, bis das richtige Gewicht erreicht ist. Es ist zweckmässig, eine Schale mit kaltem Wasser zur Hand zu haben, um für den Fall eines Ereignisses nicht blossgestellt zu sein. Geräht ein Stängelchen in's Brennen, was übrigens so leicht nicht geschieht, so fasst man es mit der Pincette an und wirft es in's Wasser. Sollten die Hände mit brennendem Phosphor in Berührung kommen, so taucht man sie sogleich unter Wasser. Die Phosphorbrandwunden sind sehr bösartig. Hat man grössere Mengen Phosphor, wie zur Bereitung der Säure, abzuwägen, so stellt man eine mit Wasser gefüllte und tarirte Porcellanschale auf die Wage, legt das Gewicht auf und giebt nun so lange Phosphorstängelchen mit der Pincette aus dem Standgefässe in die Schale, bis das Gewicht erreicht ist. Bei dem letzten kann ein Zerschneiden des Stängelchens stattfinden und wird wie oben ausgeführt.

Das Atomgewicht des Phosphors hat sich nach den neueren Untersuchungen von Schrötter zu 31 herausgestellt, während es im Artikel *Acidum phosphoricum* noch zu 31,4 angenommen ist. Es müssen also die dort aufgenommenen Atomzahlen um 0,4 vermindert werden.

Da der Phosphor immer in Wasser aufbewahrt werden muss, so darf dies an keiner Stelle geschehen, wo das Wasser gefrieren kann. Es würde das Gefäss zersprengen, beim Aufthauen auslaufen und den Phosphor der Luft blosslegen. Die Aufbewahrung geschieht deshalb im Keller und zwar in einer Vertiefung der Kellermauer, die mit einer eisernen Thür geschlossen werden kann. Man hält den Phosphor zunächst in einem weithalsigen Glase, und stellt dieses in eine metallene Büchse mit gut schliessendem Deckel, oder in einem Porcellan- oder Steintopf. Den Zwischenraum kann man passend mit Sand ausfüllen.

Eine merkwürdige Modification des Phosphors ist in neuerer Zeit von Schrötter in Wien entdeckt und beschrieben worden. Wenn man den Phosphor in einem geschlossenen, oder in einem mit kohlensaurem Gase gefüllten Gefässe längere Zeit in einer Hitze erhält, welche nahe unter dem Siedepunkte liegt, so verwandelt er sich in einen dunkelrothen pulverigen Körper, welcher von dem gewöhnlichen Phosphor sehr abweichende Eigenschaften hat. In Masse erscheint er braunroth, auf der Bruchfläche eisenschwarz, von muschligem Bruche und unvollkommenem Metallglanze. Das specif. Gewicht ist 2,089 bis 2,106. Dieser sogenannte amorphe Phosphor ist unveränderlich an der Luft und leuchtet daher nicht, weil dies nur mit einer Oxydation des Phosphors eintritt. Er ist unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Aether und Steinöl, und hat, wenn er von gewöhnlichem Phosphor ganz frei ist, was übrigens sehr schwer zu erreichen ist, keinen Geruch. Wird dieser Phosphor bis zum Sieden erhitzt, so verwandelt er sich ohne Gewichtsverlust wieder in ge-

meinen Phosphor. Dies tritt bei einer Temperatur von 208,8° R. (261° C.) ein. Aus diesem Grunde ist seine Darstellung so schwierig, da eine nur kurze Zeit dauernde Ueberhitzung des Gefässes das Product wochenlanger Arbeit zerstört, wie dies bei der Bereitung des rothen Quecksilberoxyds durch blosses Erhitzen des Metalles stattfindet. Man hat sich von diesem Phosphor grosse Hoffnungen gemacht, die jedoch bis jetzt nicht in Erfüllung gegangen sind. Man glaubte ihn in innerlichen Arzneien in grösseren Gaben geben zu können, welches allerdings bei seiner chemischen Indifferenz der Fall ist. Wäre man nun durch die Wirkungslosigkeit guten amorphen Phosphors zu grossen Gaben gestiegen, so könnte bei einem anderen Präparate, welchem grössere Mengen gemeinen Phosphors beigemengt wären, sehr bedenkliche Wirkungen entstehen. Bei der Bereitung von Reibzündhölzchen ist sicherlich nichts von dem Zwecke widersprechender, als dem Körper, auf dessen Entzündlichkeit die Brauchbarkeit dieser Feuererzeuger beruht, diese Eigenschaft der Leichtentzündbarkeit zu nehmen oder nur zu schwächen. Durch Verminderung der Menge oder passender Versetzung mit anderen Körpern kann man den Zweck, die zu grosse Gefährlichkeit zu mindern, viel leichter und wohlfeiler erreichen, was bei einem Fabrikate, dessen Preis so beispiellos niedrig ist, nicht ohne Bedeutung ist.

Sollte der amorphe Phosphor in die Officine eingeführt werden, so müsste dem Apotheker immer eine Ausziehung des fein gepulverten Körpers mit Schwefelkohlenstoff aufgegeben werden.

Pilulae aloëticae ferratae. Eisenhaltige Aloepillen.

Pilulae Italicae nigrae.

Nimm: Schwefelsaures Eisenoxydul, zur Weisse ausgetrocknet,
gepulverte Aloe, von jedem gleich viel,
befeuchte sie mit einigen Tropfen
höchst rectificirten Weingeistes,
dass eine Masse entstehe, aus welcher zweigränige Pillen gebildet werden.

Sie seien glänzend, von schwarzer Farbe.

Pilulae Jalappae. Jalappenpillen.

Pilulae purgantes.

Nimm: Jalappenseife drei Theile,
gepulverte Jalappenwurzel einen Theil,
mische sie, dass eine Pillenmasse daraus entstehe, aus welcher zweigränige Pillen gebildet werden, die mit Bärlappsamen zu bestreuen sind.

Pilulae odontalgicae. Zahnpillen.

Nimm: Belladonnaextract,
Bilsenkrautextract,
gepulvertes Opium, von jedem zehn Gran,
Gewürznelkenöl zwanzig Tropfen,
gepulverte Bertramwurzel eine halbe Drachme
oder soviel als genug ist,
um eine Pillenmasse zu bilden, aus welcher eingränige Pillen gebildet werden, die mit Gewürznelkenpulver zu bestreuen sind. Sie sollen in einem gut verschlossenen Gefässe sorgfältig aufbewahrt werden.

Die Bereitung dieser Pillen bietet keine anderen Schwierigkeiten dar, als die einer jeden magistralen Pillenmasse. Sie werden in einem enghalsigen Glase aufbewahrt, um sie besser verschliessen zu können. Die Wirksamkeit dieser Zahnpillen hat sich durch den Gebrauch vollständig bewährt. Sie sind nur bei hohlen Zähnen anzuwenden. Man durchschneidet zu diesem Zwecke eine Pille in zwei oder mehrere Theile, um ein Stückchen von der Grösse der Höhlung im Zahne loszutrennen. Man trocknet nun den Zahn mit einem Tuche möglichst ab und presst die Pille in die Höhlung. Es versteht sich, dass man nicht durch Bewegung mit der Zunge oder Saugen dieselbe wieder lostrenne und verschlucke, sondern sie an dem Orte ihrer Bestimmung durch Resorption möglichst lange wirken lasse.

Placenta Seminis Lini. Leinsamenkuchen.

Linum usitatissimum Linn. Linoideae.

Diese Kuchen werden aus den Rückständen des Leinsamens nach dem Auspressen des Oeles gebildet. Man sorge dafür, dass nicht die Kuchen des Kohl- und Rübsamens statt ihrer verwendet werden.

Die zu gröblichem Pulver gestossenen Leinsamen bilden den Körper von schleimigen Aufschlägen. Man bezieht die Kuchen aus dem Handel. Sie werden im Mörser zerstossen und durch Absieben das gröbliche Pulver getrennt, die dickeren Stücke wieder in den Mörser zurückgegeben und so verfahren, bis alles in ein grobes Pulver verwandelt ist. Wenn dieses Pulver längere Zeit in hölzernen Kasten oder Tüten liegt, so entstehen Milben in demselben und es kucht dicht zusammen. Ich habe deshalb das fertige Pulver im Trockenschrank noch einmal scharf ausgetrocknet und in blechernen Kasten aufbewahrt. In diesem Zustande hält es sich sehr lange unverändert. Die nicht ausgepressten Samen eignen sich nicht zur Darstellung eines Pulvers für Cataplasmata, weil sie zu viel Oel enthalten, was in diesem Zustande grosser Vertheilung dem Ranzigwerden und Austrocknen ausgesetzt ist.

Pentandria Pentagynia, Cl. V, Ord. 5.

Plumbum aceticum crudum.
Rohes essigsaures Bleioxyd.

Saccharum Saturni crudum. Acetas plumbicus cum Aqua crudus.
Roher Bleizucker.

Ein Salz in meistens zusammenhängenden, farblosen oder gelblichen, glänzenden, halbdurchsichtigen, an der Luft zuletzt oberflächlich verwitternden Krystallen, von süssem, herbmetallischem Geschmacke, in zwei Theilen Wasser, sowie in höchst rectificirtem Weingeist löslich, aus Bleioxyd, Essigsäure und Wasser bestehend.

Es sei von Kupfer frei. Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

Bewahre es sorgfältig in geschlossenen Gefässen.

Der rohe Bleizucker wird in chemischen Fabriken, welchen die Rohstoffe am zugänglichsten sind, im Grossen bereitet. Die Essigsäure wird entweder aus Branntwein durch die Schnellessigfabrikation oder durch trockene Destillation des Holzes bereitet. Da beide Essigsäurearten noch viele fremde, nicht flüchtige Stoffe enthalten, so werden sie vorläufig durch eine Destillation davon befreit. Beim Branntweinessig bleiben der Schleim und die Salze der gährungerregenden stickstoffhaltigen Flüssigkeit, beim Holzessig ein brandiges Harz zurück. Der Holzessig muss durch besondere Methoden gereinigt werden, ehe er ein brauchbares Präparat liefert. Die durch Destillation gereinigten Essige werden nun entweder mit Bleioxyd behandelt, wodurch sie sich damit sättigen.

Es entsteht dann immer eine basische Verbindung, welche nicht krystallisirt und auch nicht das officinelle Salz ist. Es wird deshalb die Lösung so weit mit frischem Essig versetzt, bis sie schwach sauer reagirt, und dann zur Krystallisation eingedampft. Das Bleisalz schiesst, schnell erkaltet, in Nadeln, langsam erkaltet, in grossen, platten, vierseitigen Prismen an. Ueber die Eigenschaften des reinen Salzes siehe den folgenden Artikel.

Plumbum aceticum depuratum.
Gereinigtes essigsaures Bleioxyd.

Saccharum Saturni depuratum. Acetas plumbicus cum Aqua depuratus.
Gereinigter Bleizucker.

Nimm: Rohes essigsaures Bleioxyd sechs Unzen,
löse sie in
zwölf Unzen warmen destillirten Wassers,
und füge hinzu
eine halbe Unze reinen Essig.

Die Flüssigkeit werde filtrirt und in Krystalle verwandelt,

welche abgespült und getrocknet in einem wohlverschlossenen Gefässe sorgfältig bewahrt werden sollen.

Es seien weisse, durchscheinende, in Wasser ganz lösliche Krystalle.

Diese Arbeit ist eine blosse Umkrystallisirung, wie deren viele in der Pharmacopoe vorkommen. Man hat nur darauf zu sehen, nicht unpassende oder häufig zu wechselnde Gefässe anzuwenden. Die Lösung verrichtet man in einem Gefässe aus Glas (Kolben) oder Porcellan, Steingut, welches einen guten Ausguss hat, also nicht in einer Schale. Die Ewärmung kann im Wasserdampfe stattfinden. Die Lösung wird auf ein Filtrum gebracht und sogleich in einer Porcellanschale aufgefangen. Mit Papier bedeckt, wird sie auf dem Dampfbade bis zur Krystallisation eingedampft, die entstandenen Krystalle werden auf einem Trichter abtröpfeln gelassen und getrocknet. Das Aufbewahren in gut verschlossenen Gefässen hat den Zweck, den Verlust von Krystallwasser und das Anziehen von Kohlensäure zu verhindern. Der reine Bleizucker ist ein neutrales Salz und besteht aus 1 At. Bleioxyd (112), 1 At. Essigsäure ($C_4 H_3 O_3 = 51$) und 3 At. Wasser (27), hat also das Atomgewicht 190. Er verwittert etwas in trockener warmer Luft durch den Verlust von Wasser und Essigsäure und Anziehen von Kohlensäure. Im Vacuum über Vitriol oder über 32° R. (40° C.) verliert er alles Wasser. Absoluter Weingeist, öfters erneuert, entzieht ebenfalls den Krystallen alles Wasser. Das gewässerte Salz schmilzt bei 60,4° R. (75,5° C.) in seinem Krystallwasser, und erstarrt beim Erkalten erst nach längerer Zeit zu einer strahligen Masse. Bei allmählig über 80° R. (100° C.) steigender Hitze verliert es unter Kochen sein Wasser ohne Säure und erstarrt bei dieser Hitze zu trockenem Salze. Beim Kochen der wässerigen Lösung entweicht mit dem Wasser etwas Essigsäure. An der Luft zerfällt die Lösung in verdunstende Essigsäure und niederfallendes kohlensaures Oxyd. Kohlensaures Gas fällt aus der wässerigen Lösung das meiste Bleioxyd als kohlensaures, so dass in der Flüssigkeit eine um so kleinere Menge von Oxyd gelöst bleibt, je verdünnter sie ist.

Der Bleizucker löst sich in 1 Theil Wasser von 32° R. (40° C.) und ungefähr ½ Theil kochendem. Er löst sich ziemlich leicht in Weingeist, Aether fällt ihn hieraus als Krystallpulver.

Poma immatura acidula. Unreife saure Aepfel.

Pyrus Malus Linn. Rosaceae-Pomaceae.

Diese Früchte werden nur zur Bereitung des *Extractum Ferri pomatum* gebraucht. Im Monat August kann man sie am besten zu diesem Zwecke einsammeln, indem später schon Uebergang der Säure in Zucker stattfindet.

Pulpa Tamarindorum. Tamarindenpulpe.

Zu den Tamarinden füge etwas kochendes gemeines Wasser und stelle sie unter öfterem Umrühren hin, bis sie gleichmässig erweicht sind. Dann reibe sie durch ein Haarsieb mit

Hülfe eines hölzernen Spatels durch, und bringe die erhaltene Pulpe durch Abdampfen mittelst des Dampfbades in porcellanenen Gefässen zur Consistens eines dickeren Extractes. Dann setze auf jedes Pfund der noch warmen Pulpe

zwei Unzen gepulverten weissen Zucker

hinzu.

Sie werde an einem trockenen und kalten Orte aufbewahrt.

Sie sei schwarz-braun, von angenehmem saurem Geschmacke.

Das Aufweichen der Tamarinden geschieht in einem geräumigen Topfe von Steinzeug mit Salzglasur und nicht mit Bleiglasur. Das Umrühren wird mit einem ausgelaugten Holzspatel ausgeführt. Man stellt den Topf an einen warmen Platz, indem die Wärme des gebrauchten Wassers zu wenig ist und auch zu schnell verschwindet, um eine vollständige rasche Aufweichung zu bewirken. Man reibt nun den Brei durch ein nicht zu enges Haarsieb von etwa 1 Fuss bis 15 Zoll Durchmesser, welches auf einer weiten steinernen Schüssel oder hölzernen Bütte aufgestellt ist. Man richtet nun unter beständigem Durcharbeiten mit dem Spatel oder den vorher sehr rein gewaschenen Händen, welche dazu noch geschickter sind, einen dünnen Strahl warmes Wasser auf die Masse, um die Pulpe vollständig durchzutreiben. Um sie sehr schön und zart zu erhalten, ist es nicht unzweckmässig, die durchgegangene Masse durch ein zweites Sieb von engerem Gewebe durchzutreiben. Es bleiben immer einige gröbere Theile zurück, welche das erste Mal mit durchgegangen sind.

Es findet nun das Verdampfen des Wassers Statt. Dies darf, wie die Pharmacopoe richtig befiehlt, nur in Porcellangefässen geschehen, und es ist nicht erlaubt, Gefässe vom reinsten Zinn anzuwenden, wenn auch eine ziemlich allgemein verbreitete Meinung dies für ungefährlich halten könnte. Die Porcellanschale wird vorher genau abgewogen, damit man nachher, wenn die Pulpe fertig ist, aus dem Bruttogewichte die Menge der darin enthaltenen Substanz behufs des Zuckerzusatzes leicht bestimmen könne. Da die Porcellanschalen nicht in jeder beliebigen Grösse zu haben sind, so muss man bei Darstellung grösserer Mengen Pulpe die Eindampfung fractioniren und kleinere Mengen jedesmal ganz fertig machen. Der Zuckerzusatz verdünnt jedesmal die Pulpe, weil er im Wasser der Pulpe schmilzt und nun die Flüssigkeit um das Gewicht und Volumen des Zuckers vermehrt wird. Aus diesem Grunde muss die erste Eindampfung des Breies etwas weiter gehen, als die Consistenz der Pulpe bleiben soll. Hat man den Zucker zu früh zugesetzt, so muss nachher noch einmal eingedampft werden. Der Rohrzucker verwandelt sich alsdann nothwendig in Traubenzucker. Es ist deshalb darauf zu achten, dass dies nicht nothwendig werde.

Die Tamarindenpulpe ist ein schwammartiges Gemenge von den fein vertheilten Zellenfasern der Tamarindenfrucht, in dessen Zwischenräumen die eingedickte Lösung der freien Pflanzensäuren und des Zuckers sich befindet. Ist diese Lösung zu wenig consistent, so wird sie von den festen Theilen herausgedrückt und schwimmt oben auf. In diesem Zustande verdirbt die Pulpe sehr leicht, indem die löslichen Bestandtheile noch Wasser anziehen. Es findet alsdann Schimmelbildung Statt, und ein ferneres Eindampfen nimmt nicht ganz den unangenehmen Geschmack wieder weg. Die gehörig eingedickte Pulpe hat eigentlich nicht die Consistenz (*densitas*) eines Extractes, sondern ist davon wesentlich durch ihre Zusammensetzung verschieden. Ein steifes Extract, welches nur mit Mühe ausgestochen werden kann, läuft dennoch nach einer gewissen Zeit wieder glatt zusammen. Die Tamarindenpulpe steht aber ganz unbeweglich, ohne

zusammenzulaufen, und ist dennoch so weich, dass sie sich mit der grössten Leichtigkeit herausnehmen und flach streichen lässt. Dies wird durch die Beimengung der Zellensubstanz veranlasst. Man kann also eigentlich nicht sagen, dass die gute Pulpe die Dichtigkeit oder Consistenz eines steifen Extractes habe.

Man bewahrt das Tamarindenmus nicht im Keller, sondern in einem trockenen nach Norden gelegenen Raume auf.

Pulvis aërophorus. Brausepulver.

Nimm: Doppelt kohlensaures Natron eine halbe Unze,
Weinsteinsäure drei Drachmen,
Zuckerraffinade sieben Drachmen,
zerreibe jedes für sich zum feinsten Pulver, trockne sie wohl aus und mische.

Soll in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

Da es sich darum handelt, die chemische Einwirkung der beiden Stoffe vor dem Gebrauche möglichst zu vemeiden, so müssen dazu die richtigen Wege eingeschlagen werden. Dieselben sind auch im Texte richtig angedeutet. Die Stoffe müssen einzeln auf's Feinste zerrieben werden. Alle drei Substanzen sind in der Officine immer im fein gepulverten und gesiebten Zustande vorhanden Es bedarf also dann nur noch des Zerreibens, damit kleinere zusammengeballte Klümpchen zerheilt werden. Sie werden nun einzeln getrocknet. Man kann dies entweder in der gelinden Wärme des Trockenofens oder in dem schon unter dem Artikel *Castoreum* (I, S. 260) erwähnten Chlorcalciumgrapen ausführen. Die Anwendung der Wärme ist besonders bei dem doppelt kohlensauren Natron mit Vorsicht zu handhaben, weil es leicht Kohlensäure verlieren kann. Die drei getrockneten und zerriebenen Stoffe werden in einem Mörser durch leichtes Umrühren mit einer hölzernen Keule ohne allen Druck innig gemengt. Die Stoffe sollen sich möglichst wenig genähert werden, sondern sich gleichsam nur mit den Spitzen berühren. Eine grössere Menge Brausepulver soll nicht vorräthig gemacht werden, weil sie mit der Zeit dennoch langsam abbraust. Besonders ist der Zucker durch seine Eigenschaft, etwas Feuchtigkeit anzuziehen, der Verderber. Aus diesem Grunde muss man das Pulver in weithalsigen Gläsern, die mit gut schliessenden Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahren.

Pulvis aërophorus laxans.

Purgirbrausepulver. Sedlitzpulver.

Pulvis Aërophorus anglicus.

Nimm: Gepulverten Natronweinstein zwei Drachmen,
gepulvertes doppelt kohlensaures Natron zwei Scrupel.
Mische.

Zugleich soll getrennt verabreicht werden
gepulverte Weinsteinsäure eine halbe Drachme.

Da diese Stoffe bis zum Gebrauche getrennt bleiben, so sind die bei der Darstellung des vorigen Pulvers nöthigen Maassnahmen überflüssig. Da die Weinsteinsäure aus dem Natronweinstein gewöhnlichen Weinstein niederschlägt, so hat man zweckmässig statt des Natronweinsteins neutrales weinsteinsaures Natron genommen. Die Menge bleibt dieselbe wie in der Vorschrift.

Pulvis aromaticus. Gewürzpulver.

Nimm: Gepulverte Zimmtcassie zwei Unzen,
gepulverte kleine Cardamomen eine Unze,
gepulverte Ingwerwurzel eine halbe Unze.
Mische und bewahre es in einem wohl verstopften Gefässe auf.

Pulvis Glycyrrhizae compositus.
Zusammengesetztes Süßholzpulver. Brustpulver.

Pulvis Liquiritiae compositus. Pulvis pectoralis Kurellae.

Nimm: Gepulverte Sennesblätter,
Süssholzpulver, von jedem sechs Unzen,
gepulverten Fenchelsamen,
gereinigten Schwefel, von jedem drei Unzen,
Zuckerraffinade, gepulvert, achtzehn Unzen.
Mische.

Die pflanzlichen Stoffe müssen gut getrocknet werden, weil sie den Zucker sonst zum Klümpern und Ballen veranlassen. Nicht unzweckmässig ist es, das Pulver in einem warmen Mörser zu mischen. Es soll ebenfalls gut verschlossen bewahrt werden, weil es durch seinen Zuckergehalt immer zum Ballen geneigt ist. Ein solches Pulver ist unansehnlich und erregt die Meinung einer Verderbniss.

Pulvis gummosus. Gummiges Pulver.

Nimm: Gepulvertes arabisches Gummi drei Unzen,
Süssholzpulver eine Unze,
Zuckerraffinadepulver zwei Unzen.
Mische.

Nach dem Mischen finde ein nochmaliges Austrocknen im Trockenschranke Statt. Zerreiben der ganzen Masse und Einfüllen in dicht verschlossene Gefässe. Kein Pulver darf in mit Papier oder Blase verbundenen weithalsigen Zuckergläsern aufbewahrt werden.

Pulvis Ipecacuanhae opiatus.

Opiumhaltiges Ipecacuanhapulver. Dower'sches Pulver.

Pulvis Doweri.

Nimm: Gepulvertes gereinigtes schwefelsaures Kali eine Unze,
Opiumpulver,
Ipecacuanhapulver, von jedem eine Drachme,

mische es genau und bewahre es in einem wohl verschlossenen Gefässe.

Anmerkung. Zehn Grane enthalten einen Gran Opium.

Die 6. Auflage ist wieder auf die alte fast überall gültige Formel des Dower'schen Pulvers zurückgekommen, wofür wir ihr Dank schuldig sind. Die 5. Auflage hatte das schwefelsaure Kali auf 2 Unzen erhöht, wodurch das Opium nur mehr als $\frac{1}{18}$ des Ganzen betrug.

Pulvis Magnesiae cum Rheo.

Magnesiapulver mit Rhabarber.

Pulvis pro infantibus.

Nimm: Kohlensaure Magnesia eine Unze,
Fenchelölzucker eine halbe Unze,
Rhabarberpulver zwei Drachmen,
Veilchenwurzelpulver eine und eine halbe Drachme.

Mische es.

Bewahre es in einem wohl verschlossenen Gefässe.

Radix Alcannae. Alkannawurzel.

Anchusa tinctoria Desfontaines. Baphorrhiza tinctoria Link.
Borragineae.

Eine fast cylindrische, etwas ästige, die Rinde leicht abgebende Wurzel von dunkelrother Farbe, mit einem etwas blässeren, dicken Holzkerne, den Speichel roth färbend. Eine besonders im südöstlichen Europa und dem Orient einheimische Pflanze, woher die Wurzel zugeführt wird.

Diese Wurzel enthält einen in Weingeist und fetten Oelen löslichen, schön rothen Farbstoff und dient hauptsächlich zur Färbung von Pomaden und Haaröl.

Sie wird gröblich gepulvert und im Wasserbade mit den Oelen oder Fetten digerirt, wodurch diese rasch und stark gefärbt werden. Auch kann man den Farbestoff mit Weingeist ausziehen, durch Zusatz von Wasser und Abdestilliren des Weingeistes ausscheiden und mit dem weichharzigen Körper die Fette durch blosse Lösung färben. Man erspart dadurch das Digeriren der Fette und Oele, das Auspressen der Wurzel und die Verunreinigung vieler Gefässe mit fetten Substanzen.

Die Alcannawurzel von *Anchusa tinctoria* führt auch den Namen *Radix Alcannae spuriae* zum Unterschiede von *Radix Alcannae verae*, welche von *Lawsonia alba Lamarck* herrührt. Die Wurzel dieser Pflanze ist nicht roth und dient nur zum Gelbfärben. Sie kommt niemals zu uns.

Unsere Pflanze gehört zur *Pentandria Monogynia*, Cl. V, Ord. 1.

Radix Althaeae. Eibischwurzel. Althäawurzel.

Althaea officinalis Linn. Malvaceae.

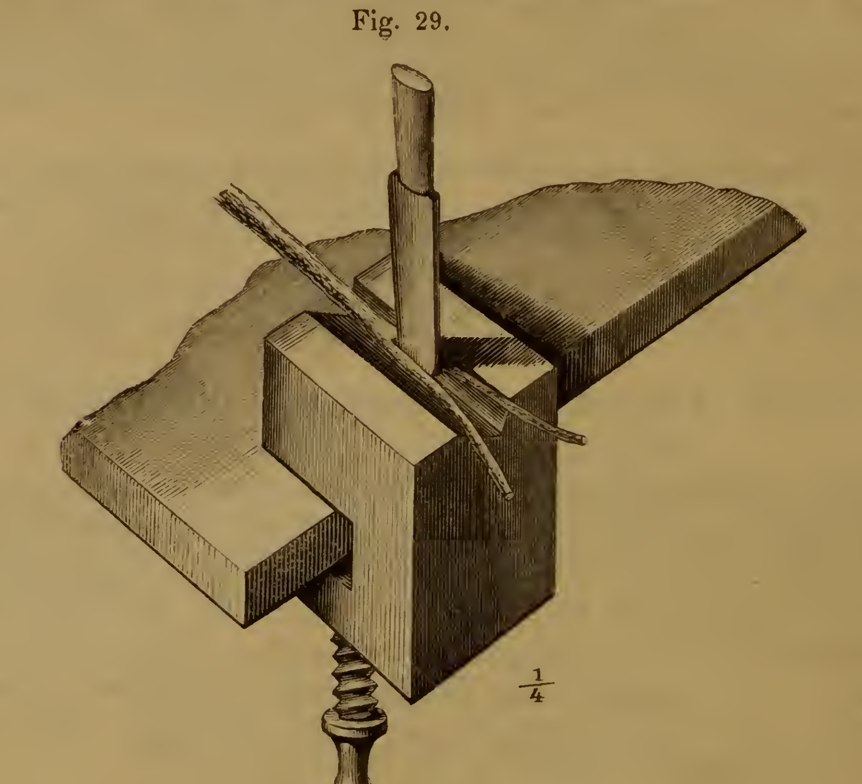
Eine gegen den Schaft hin ästige Wurzel, mit langen, fast einfachen Aesten von der Dicke eines Fingers, mit einer äusseren dünnen, bräunlich-grauen Rinde, abgeschält, wie sie immer verkauft wird, weiss, häufig der Länge nach gestreift, mit den Narben der abgeschnittenen Würzelchen bezeichnet, im Kauen schleimig. Die Pflanze wächst an verschiedenen Orten Deutschlands, besonders an Zäunen; man kann auch die Wurzel der cultivirten anwenden. Sie soll im Herbste gesammelt werden.

Die Althäawurzel muss aus langen, nicht zu dicken, äusserlich ganz weissen Wurzelästen bestehen. Verdorbene Stücke werden innerlich gelb und braun und müssen entfernt werden. Die Althäawurzel ist als feines Pulver, grobes Pulver und zu Species geschnitten vorräthig. Die ganzen Wurzeln werden auf dem Schneidemesser zu 1 Linie dicken Scheiben abgeschnitten und diese mit dem Stampfmesser zerkleinert und durch ein Speciessieb geschlagen. Das feine Pulver muss mit Sorgfalt abgeschlagen werden, weil es das Infusum trüb macht.

Am schönsten werden die Species, wenn man die langen Wurzelstücke durch zwei Längenschnitt in 4 gleiche Theile spaltet, ehe man sie schneidet. Diese Operation hat man gewöhnlich aus freier Hand mit einem Messer verrichtet, was jedoch sehr zeitraubend ist, und eine unansehnliche Waare liefert, da das Messer häufig seitlich ausgleitet und viele kleine Stücke macht. Ich habe zur Abkürzung dieser Arbeit den in Fig. 29 (a. f. S.) dargestellten Wurzelspalter eingeführt. Ein massives Stück Buchenholz wird so ausgeschnitten, dass man es mit einer Holzschraube an die Ecke eines Tisches fest anschrauben kann. Auf seiner oberen Horizontalfläche hat es einen langen Einschnitt, der aus zwei in einem rechten Winkel sich treffenden Sägeschnitten entsteht. Derselbe wird möglichst geglättet. In die Tiefe dieses Einschnittes schlägt man ein scharfes und starkes Messer ein, so dass die Schneide von der arbeitenden Person absteht. Die zu spaltenden Wurzeln werden vorher in einen feuchten Keller gestellt, damit sie biegsam (provinziell: maas) werden. Man stösst nun mit der linken Hand ein solches Wurzelstück gegen die Schneide, bis seine beiden Theile hinter dem Messer hervorkommen. Hier fasst man sie mit der rechten Hand an und zieht die Wurzel gegen die Messerschneide, während man sie mit der linken Hand in den Spalt drückt und unter derselben fortgleiten lässt. Die steigenden Wände des Spaltes halten die Wurzel mit ihrer Mitte immer gegen die Schneide

des Messers und verhindern, dass die Wurzel seitlich durchschnitten werde. Dicke und dünne Wurzeln gehen leicht durch den Wurzelspalter, nur knorrige

Fig. 29.



Wurzelspalter.

Stücke verweigern den Gehorsam. Je länger und gerader die Wurzeln sind, desto schöner werden die gespaltenen Stücke. So dargestellte Species sehen sehr schön aus, weil sie vielen inneren hellfarbigen Schnitt zeigen.

Wenn die Messerklinge nicht stark ist, so wird sie von unregelmässigen Wurzeln seitlich gedrängt, und die beiden Stücke fallen nicht gleich aus. Die Arbeit ist leicht zu erlernen, und fördert sehr.

Aus der grob zerschnittenen Wurzel wird nach vorgängigem Trocknen das feine Pulver bereitet. Es wird durch ein feines Haarsieb abgeschlagen. Es muss gut getrocknet und verschlossen aufbewahrt werden, weil es dem Milbenfrass unterworfen ist.

Gröbliches Althäapulver giebt ein schleimigeres Infusum, als die nur geschnittene Wurzel; allein auch ein minder klares.

Der kalte Auszug der Wurzel ist etwas gelblich gefärbt; das Decoct und heisse Infusum ist farbloser.

Die Colatur muss ohne alles Pressen von der Wurzel abrinnen. Zur Winterszeit oder wenn sonst viel Althäadecoct gebraucht wird, ist es zweckmässig, dasselbe auf einen Tag vorräthig zu machen. Man kann es alsdann durch Absetzenlassen am klarsten darstellen.

Das feine Pulver wird als massegebendes Vehikel zu Pillenmassen gesetzt und, als besonderer Heilkräfte nicht theilhaftig, von dem Receptarius gewählt, wenn ein Zusatz eines Pulvers nothwendig wird.

Monadelphia Polyandria, Cl. XVI. Ord. 11.

Radix Angelicae. Angelikawurzel.

Angelica Archangelica Linn. Umbelliferae.

Eine mit dickem, zwei Zoll langem Wurzelstocke versehene Wurzel, dichten, sechs Zoll langen, zwei bis drei Linien dicken, gefurchten, aussen grau-braunen, innen weissen, mit zahlreichen gelben, kleinen Schläuchen versehenen Würzelchen, von starkem Geruche und anfangs süssem, hernach scharf gewürzhaftem Geschmacke. Die Pflanze wächst im nördlichen Europa und in den Alpengegenden von Mitteleuropa. Es ist gestattet, die Wurzel der cultivirten Pflanze anzuwenden. Sie werde im zweiten Jahre ihres Alters zur Frühlingszeit gesammelt.

Die Angelicawurzel ist ein sehr kräftiges Heilmittel und muss in der grössten Güte vorhanden sein. Sie ist, wenn sie nicht vollkommen trocken ist, sehr dem Verderben und dem Insektenfrass ausgesetzt. Man trocknet sie im Trockenschranke an einer nicht zu warmen Stelle und bewahrt sie in Blechgefässen auf. Sie dient geschnitten zu Aufgüssen.

Alle Theile der Pflanze riechen stark gewürzhaft. Die Wurzel enthält ein scharfes Weichharz, welches sich durch Weingeist ausziehen lässt. Ein weingeistiges Extract löst sich trüb im Wasser. Weingeist, mit der Wurzel destillirt, nimmt den Geruch derselben an, was von einem ätherischen Oele herrührt.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Radix Arnicae. Arnicawurzel. Wohlverleihwurzel.

Arnica montana Linn. Compositae — Asteroideae.

Die hin und her gebogene, 1 bis 2 Linien dicke Wurzel (Wurzelstock), von den Ansätzen der Wurzelscheiden runzlich und warzig, hart, braun-schwarz, innen weiss, die Rinde mit Saftgängen versehen, bitterlich und etwas scharf von Geschmack. Gewöhnlich schickt sie nur auf einer Seite lange, dünne, harte und zerbrechliche Würzelchen aus. Sie ist im Frühlinge einzusammeln.

Die Arnicawurzel hat einen besonderen starken, mit dem anderer Körper nicht leicht zu verwechselnden Geruch. Dieser Geruch ist das wesentlichste Kennzeichen, und sein Mangel verurtheilt die Wurzel, selbst wenn sie von der rechten Pflanze abstammt. In ihm und dem ihn bedingenden Stoffe liegen auch die Heilkräfte der Wurzel. Beim Stossen und Infundiren von heissem Wasser giebt er sich am stärksten zu erkennen. Die Wurzeln vieler anderen Pflanzen können äusserlich leicht mit der ächten Arnicawurzel verwechselt werden. Die sicherste Probe ist das Zerstossen und Aufgiessen von heissem Wasser, wobei sich der starke Geruch der Wurzel entwickeln muss.

Die Wurzel wird im Chlorcalciumtopf stark ausgetrocknet und in blechernen Gefässen bewahrt. Sie wird zu Infusen und Decocten verwendet.

Syngenesia Polygamia superflua, Cl. XIX, Ord. 2.

Radix Artemisiae. Beifußwurzel.

Artemisia vulgaris Linn. Compositae — Artemisiaceae.

Eine dicke, gegen die Spitze hin sehr ästige Wurzel, mit langen, einfachen, hin und her gebogenen, grau-bräunlichen Würzelchen, innen von weissem Holze, von süsslichem, zuletzt scharfem Geschmacke. Die Pflanze wächst in Deutschland überall an Wegen und Zäunen. Die Wurzeln sollen im Herbste gesammelt und nicht gewaschen werden. Die Würzelchen, welche allein angewendet werden, sollen bei gelinder Wärme getrocknet und in wohl verschlossenen Gefässen bewahrt werden.

Die schon seit Jahrhunderten gegen Epilepsie angewendete, dann aber wieder in Vergessenheit gekommene Beifusswurzel ist in neuerer Zeit (1824) von Dr. Burdach in Triebel bei Sorau wieder an's Licht gezogen und in gleicher Weise schon zum zweiten Male fast wieder in Vergessenheit gerathen. Unterdessen sind auch solche ganz empirische Heilmittel bei Krankheiten, über deren Natur man so wenig Rationelles weiss, erwünscht. Die Wurzel des Beifusses soll im Herbste, nachdem die Stengel vertrocknet sind, oder im Frühjahr, ehe die Stengel hervorgetrieben, gegraben und auf der Stelle durch Abschütteln der Erde gereinigt werden. Die Vermeidung des Abwaschens ist auf die Ansicht des Dr. Burdach, dass die Wurzel dadurch leicht an Wirksamkeit verlieren könnte, nachempfohlen worden. Hierauf sind die alten, holzigen, moderigen und schadhaften Stellen einer jeden Wurzel sorgfältigst zu entfernen, und die frischen jungen Seitenwurzeln, die sich durch Geruch, hellere Farbe und grössere Saftigkeit auszeichnen, werden auf Papier ausgebreitet und im Schatten getrocknet, bis sie spröde und zerbrechlich geworden sind. Bei den dickeren Wurzeln soll man den mittleren holzigen Theil entfernen, weil der wirksame Stoff nur in der Rinde enthalten sei. Wie das Holz, so ist auch das Mark des Wurzelstocks unwirksam und muss deshalb gleichfalls ausgeschieden werden. Die Wurzel darf nur vollständig getrocknet eingefasst werden, indem sie sonst zu leicht dem Verderben unterworfen ist. Gepulvert soll die Wurzel nicht lange vorräthig gehalten werden; es entweichen zu viele flüchtige Theile und das Pulver wird ziemlich bald ganz geruchlos.

Die Wurzel wird nur als Pulver dispensirt. Man bereitet es durch Stossen, indem man den faserigen, schwer zu zerkleinernden Theil durch das Sieb aussondert. Das fertige Pulver wird im Chlorcalciumtopfe vollständig ausgetrocknet und in fest verschlossenen Gläsern dicht eingefüllt aufbewahrt.

Syngenesia Polygamia superflua, Cl XIX, Ord. 2.

Radix Bardanae. Klettenwurzel.

Arctium Lappa Linn. Arctium Lappa et Bardana Willdenow. Lappa major et tomentosa Decandolle. Compositae — Cynareae.

Eine lange, fast einfache, der Länge nach runzliche Wurzel, mit einer aussen schwärzlichen, innen weissen oder gelblichen Rinde,

von gelblichem Holze, fast ohne Mark, von süsslichem Geschmacke. Die zweijährige Pflanze ist häufig an Zäunen in Deutschland. Sie soll im Frühjahr im zweiten Jahre ihres Alters gesammelt werden

---

Die Klettenwurzel wird von den drei bekannten Klettenarten *Arctium Bardana, majus* und *minus* eingesammelt. Die Kräutersammler bringen sie frisch und ganz an. Man durchschneidet die Wurzel mit zwei senkrecht auf einander stehenden Längenschnitten in vier Theile und lässt diese trocknen. Sie werden trocken zu Species zerschnitten, in welcher Form sie im *Decoctum Lignorum* vorkommen. Die Klettenwurzel und ihr Extract erfreuen sich des Rufes, den Haarwuchs auf kahl gewordenen Stellen wieder hervorrufen zu können. Ihre Wirkung ist ganz die des schweizerischen Kräuteröls und der Löwenpomade.

Syngenesia Polygamia aequalis, Cl. XIX, Ord. 1.

Radix Belladonnae. Belladonnawurzel.

Atropa Belladonna Linn. Solaneae.

Eine lange, ästige Wurzel, mit langen, einfachen Aesten, wenigen Würzelchen, der Länge nach gestreift und runzlich, mit einer aussen und innen gelblichen Rinde, gelblichem, durch wenige Poren bemerkbarem Holze, fast keinem Marke. Meistens ist sie der Länge nach zerschnitten im Handel, aber die abgeschälte soll verworfen werden. Sie ist im Frühjahr von der in waldigen Gegenden Deutschlands wild wachsenden Pflanze zu sammeln. Mit Sorgfalt aufzubewahren.

Diese Wurzel wird in Pulverform gebraucht. Die bis zur spröden Beschaffenheit getrocknete Wurzel wird im Mörser zerstossen, und das abgesiebte feine Pulver noch einmal getrocknet und in dicht verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Die Wurzel enthält dieselben medicinischen Bestandtheile, wie die Blätter und die ganze Pflanze, wie die Iris erweiternde Eigenschaft des Extractes der Wurzel beweist. Sie wird selten gebraucht.

Pentandria Monogynia, Cl. V, Ord. 1.

Radix Calami. Kalmuswurzel.

Acorus Calamus Linn. Acorinae.

Eine cylindrische, zusammengedrückte, geringelte, 1 bis 2 Zoll dicke, aussen grünliche oder röthliche Wurzel, von den abgeschnittenen Würzelchen narbig, innen weiss, schwammig, von gewürzhaftem und bitterem Geschmacke und angenehmem Geruche. Meistens ist sie abgeschält und der Länge nach gespalten im Handel. Eine im nördlichen und mittleren Europa an Flüssen häufige Pflanze. Der Wurzelstock ist im ersten Frühlinge oder Spätherbste zu sammeln.

Die Wurzel dieser allgemein bekannten Sumpfpflanze ist mit keiner andern zu verwechseln, wenn man einmal ihren Geruch kennen gelernt hat. Sie darf nur nach vollständigem Absterben der Pflanze, wo sich alle Kräfte in die Wurzel zurückgezogen haben, gesammelt werden. Im Sommer gesammelt, ist sie sehr schwach und wässerig. Hat man Gelegenheit, die Wurzel frisch einzuthun, so spaltet man sie in vier oder mehr Längentheile, welches leicht mit dem S. 222 beschriebenen Wurzelspalter geschieht, welche sorgfältig getrocknet werden. Die vom Materialisten bezogene Wurzel ist fast niemals trocken genug, um sie in diesem Zustande bergen zu können. Sie ist alsdann sehr dem Verderben unterworfen. Die trocken gekaufte Wurzel wird unmittelbar zu Species geschnitten, dann an einer nicht zu warmen Stelle des Trockenschrankes ausgetrocknet und in Blechgefässen aufbewahrt.

Die Pharmacopoe hat von der Kalmuswurzel ein ätherisches Oel und eine Tinctur; uns ist sie unter den Ingredienzien der *Aqua Asae foetidae composita* bekannt. In der Officine ist ferner die grob geschnittene Wurzel zu Species und ein feines Pulver zu Pillen und Pulvern vorhanden. Früher hatte man auch ein weingeistiges Extract, was hier und da noch gebraucht wird.

Hexandria Monogynia, Cl. VI, Ord. 1.

Radix Caryophyllatae. Nelkenwurzel.

Geum urbanum Linn. Rosaceae — Dryadeae.

Die kurze, 1 bis 2 Linien dicke Wurzel mit dem Anfange des Stengels, welche zahlreiche dünne, lange Würzelchen ausschickt, die mit einer aussen grau-braunen, innen röthlich-braunen Rinde und weissem Holze versehen sind. Frisch gesammelt und getrocknet hat sie einen gewürznelkenartigen Geruch und Geschmack. Sie soll im ersten Frühling auf trockenen Stellen in Deutschland gesammelt werden.

Die Wurzel könnte äusserlich leicht mit mehreren anderen Wurzeln verwechselt werden, jedoch der eigenthümliche gewürzhafte Geruch, bei dessen Mangel auch die ächte als unbrauchbar verworfen werden muss, unterscheidet sie wesentlich. Sie wird zu Infusen verwendet. Man bewahrt sie, wie alle riechenden und gewürzhaften Pflanzensubstanzen, nur in Blechgefässen auf, d. h. man soll es thun.

Icosandria Pentagynia. Cl. XII, Ord. 5.

Radix Colchici. Zeitlosenwurzel.

Bulbus Colchici. Colchicum autumnale Linn. Melanthaceae.

Die frische feste Zwiebel, fast kegelförmig, auf der einen Seite gewölbt, auf der andern eben und sehr oft mit einer tiefen Furche versehen, von aussen gelblich-braun, häufig abgeschält, von innen weiss, hart, von scharfem Geschmacke. Die Pflanze wächst auf Wiesen des mittleren und südlichen Deutschlands. Die Zwiebeln

sind im Herbste, wenn die Pflanze blüht, oder im Anfange des Sommers, wenn sie Stengel und Blätter getrieben hat, zu sammeln.

Die saftigen, von scharfem Milchsaft durchdrungenen weissen Knollen werden zerschnitten und schnell getrocknet, dann im Trockenschranke gut ausgetrocknet und in Blechgefässen bewahrt. Die Pharmacopoe hat ein *Vinum Radicis Colchici.*

Hexandria Trigynia, Cl. VI, Ord. 3.

Radix Colombo. Kolombowurzel.

Cocculus palmatus Decandolle. Menispermeae.

Eine in Querscheiben geschnittene Wurzel, mit einer äusseren mehr oder weniger grau-braunen, inneren gelben Rinde, mit aussen concentrisch gestreiftem Holze, innen in zerstreuten Faserbündeln geordnetem, beides grünlich oder bräunlich-gelb, von sehr bitterem Geschmacke. Die Pflanze wächst im südöstlichen Afrika, die Wurzel wird aus Ostindien uns zugeführt.

Die Wurzel wird meistens nur zur Darstellung eines Extractes verwendet. Sie bedarf keiner ferneren Zubereitung, wenn sie in richtiger Beschaffenheit aus dem Handel bezogen worden ist. Die Wurzel hat einen schwachen eigenthümlichen Geruch und sehr bitteren Geschmack. Ein verdünnter Weingeist ist das beste Lösungsmittel für die wirksamen Stoffe. Wasser nimmt eine grosse Menge Schleim auf.

Dioecia Dodecandria. Cl. XXII, Ord. 10.

Radix Filicis. Farrnkrautwurzel.

Aspidium Filix mas Swartz. Filices.

Eine grosse Wurzel (Knollstock), mit den Ueberresten der Blattstiele (Strünke) und den Spreuschuppen besetzt, im frischen Zustande aussen schwarz-braun, innen blass-grünlich, fleischig, im trockenen Zustande aussen braun-roth, innen erst grünlich, dann röthlich-weiss, von einem süssen, etwas bitteren Geschmacke und einem widerlichen Geruch. Um das Pulver zu bereiten, sollen der Knollstock und die übrig gebliebenen dickeren Blattstiele, nachdem die Rinde abgeschnitten ist, sorgfältig getrocknet und das Pulver in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden. Die Wurzel der in Deutschland einheimischen Pflanze soll im Herbste gesammelt und nicht über ein Jahr aufbewahrt werden.

Die Wurzel ist das von Nuffer für 18000 Franken an Ludwig XV. verkaufte Geheimmittel gegen den Bandwurm. Es ist eines von den wenigen

Geheimmitteln, welche, nachdem sie allgemein gekannt und geprüft worden, sich noch im Gebrauche gehalten haben. Es ist nicht eigentlich die Wurzel, sondern der Strunk, welcher angewendet wird. Von den Spreublättern befreit und vorsichtig getrocknet, besitzt er einen unangenehmen dumpfigen Geruch und süssherben, schwach ranzigen Geschmack. Das Mittel wird in Substanz als Pulver und im ätherischen Extracte gegeben. Das Pulver sowie die Wurzel selbst halten sich nicht lange in unveränderter Güte, dagegen das Extract wegen veränderten Luftzutritts viel besser. Auch diesem Grunde darf auch, nach Vorschrif der Pharmacopoe, die Wurzel nicht über ein Jahr lang aufbewahrt werden.

Verwechselungen aus Unkenntniss sind wohl möglich, bei der grossen Menge der Pflanze, welche existirt, aber nicht wahrscheinlich.

Cryptogamia Filices, Cl. XXIV.

Radix Galangae. Galgantwurzel.

Eine unbekannte chinesische Pflanze.

Eine runde Wurzel (Wurzelstock) von der Dicke eines Fingers, mannigfaltig gebogen, etwas ästig, geringelt, der Länge nach schwach runzlich, aussen roth-braun, innen röthlich-weiss, von scharf bitterlichem Geschmack und gewürzhaftem Geruch. Sie wird aus China angebracht.

Die einzige Anwendung in der Pharmacopoe findet diese Wurzel bei der *Tinctura aromatica.* Sie enthält ein ätherisches Oel in kleiner Menge. Bei dem im Ganzen geringen Gebrauche lege man nicht zu grosse Mengen ein.

Radix Gentianae rubrae. Enzianwurzel.

Gentiana lutea Linn. Gentianeae.

Eine einen Zoll und darüber dicke, an sechs Zoll lange, etwas ästige Wurzel, fast ohne Würzelchen, der Länge nach runzlich, oben geringelt, äusserlich gelb- und grau-braun, innen röthlich, von dickem Holze und dünnerer Rinde, sehr bitterem Geschmacke. Es kommen zuweilen Wurzeln von ähnlicher Gestalt, von der Dicke eines Fingers und blässerer Farbe, die von anderen Arten von Gentiana abstammen, vor, die auch nicht zu verwerfen sind; nur hüte man sich, dass nicht Wurzeln von *Veratrum album* (weisser Nieswurz) beigemengt sind. Die perennirende Pflanze wächst in allen Alpengegenden Europas.

Die Wurzeln verschiedener Gentianaarten, wie ausser der oben genannten noch *Gentiana purpurea*, *pannonica*, *punctata*, kommen im Handel häufig gemengt vor. Sie geniessen ähnliche arzneiliche Kräfte, weshalb die Pharmacopoe auch ihne Anwendung zugelassen hat. Die obige Beschreibung bezieht sich hauptsächlich auf die Wurzel von *Gentiana lutea.* Dieselbe kommt aus der Schweiz. Die *Gentiana purpurea* liefert eine innen dunkel-braune, mit starken Längsfur-

chen überzogene Wurzel, an der die Querrunzeln fehlen. Dieser gleicht sehr die Wurzel der *G. pannonica*. Die *G. punctata* soll in Mähren häufig gegraben werden, ist ebenso bitter, allein mehr gelb von Farbe. Die *G. pannonica* und *punctata* werden in Salzburg gegraben und in den Handel gebracht. Sie sind frisch auf dem Schnitte weiss. Die Enzianwurzel ist ein viel gebrauchtes Arzneimittel. Ein grobes Pulver zu Pferdepulvern und Latwergen wird auf Mühlen gemahlen und kommt so in den Handel. Ein feines Pulver zum innerlichen Gebrauch für Menschen wird von dem Apotheker selbst bereitet. Die Wurzel stösst und mahlt sich leicht, wenn sie vollkommen trocken ist. Ein Extract wird aus dem selbst bereiteten groben Pulver dargestellt. Zu einigen anderen Arzneimitteln wird das Extract oder die Wurzel in Substanz verwendet.

Die Wurzel conservirt sich leicht ohne besondere Vorsichtsmaassregeln.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Radix Glycyrrhizae echinatae. Süßholzwurzel.

Radix Liquiritiae. Glycyrrhiza echinata Linn. Leguminosae — Papilionaceae.

Eine lange, fast drei Zoll dicke Wurzel, mit einer äusseren braunen Rinde, die nach dem Abschälen gelb wird, mit sehr dickem faserigem, gelbem Holze und von sehr süssem Geschmacke. Sie kommt aus dem südlichen Russland.

Das russische Süssholz übertrifft das im übrigen Europa gezogene an Schönheit der Farbe und an Süsse. Es kommt im geschälten Zustande in den Handel und ist auch bedeutend theurer als das deutsche und spanische. Als feines Pulver soll, nach der Pharmacopoe, nur diese Wurzel angewendet werden, wie man aus der Vorschrift zu *Pulvis Glycyrrhizae compositus* ersieht.

Die Süssholzwurzel hat die Structur des Holzes mit Markstrahlen und Holzgefässbündeln. Es ist deshalb eigentlich keine Wurzel, sondern nur der unterirdische Strunk. Die Substanz ist auch vollkommen holziger, faseriger Natur und ihre Verkleinerung zu einem feinen Pulver macht viele Schwierigkeit, so dass sie mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln des Apothekers nicht leicht ausgeführt werden kann. Es wird dann auch dieses Pulver fabrikmässig in eigenen Mühlen dargestellt, wo die Kraft durch Dampf oder Wassergefälle gewonnen wird. Es ist unbedenklich erlaubt, solches Pulver, aus zuverlässigen Händen bezogen, in der Receptur anzuwenden, da man es in gleicher Feinheit mit den gewöhnlichen Mitteln nicht herstellen kann, und da ohne diese Feinheit das Süssholzpulver eine faserige filzige Masse ist, die eben nicht angenehm zum Einnehmen ist.

Die Wurzel ist auch in Speciesform in der Officine vorräthig. Sie wird zu diesem Zwecke im ungespaltenen Zustande in flachen Scheiben von 1 bis 1½ Linie Dicke auf dem Schneidemesser geschnitten, diese Scheiben leicht gestossen, wodurch sie zerbrechen, und alsdann durch ein Speciessieb geschlagen. Die durchgegangenen Species werden auf einem groben Pulversiebe abgeschlagen, um den feinen Staub und einzelne Fasern abzusondern. Diese Abgänge können bei Reinigung von *Succus Liquiritiae* beigeschlagen werden.

Diadelphia Decandria, Cl. XVI, Ord. 6.

Radix Glycyrrhizae glabrae. Süßholzwurzel.

Radix Liquiritiae.

Glycyrrhiza glabra Linn. Leguminosae — Papilionaceae.

Eine meistens sehr lange, ungefähr einen Zoll dicke, oberhalb zuweilen ästige Wurzel, mit einer aussen bräunlich-grauen, der Länge nach runzlichen, innen gelben Rinde, mit dickem, faserigem, gelbem Holze von bitterlich süssem Geschmacke. Die Pflanze wächst wild im südlichen Europa und wird hier und da gebaut.

Die Wurzel wird mit der vorigen *promiscue* gebraucht, und es scheinen die Unterschiede auch vorzüglich in äusseren Eigenschaften zu beruhen. Namentlich kann man die Species ganz gut aus der spanischen Wurzel darstellen. Sie hat eine höher gelbe Farbe als die russische.

Radix Graminis. Queckenwurzel.

Triticum repens Linn. Gramineae.

Eine sehr lange, ein bis zwei Linien dicke, runde, knotige Wurzel (unterirdischer Ausläufer), nur an den Knoten mit Würzelchen besetzt, röhrig, von Strohfarbe und süsslichem Geschmacke. Die Pflanze wächst häufig in Deutschland an den Wegen, Zäunen und Aeckern. Die Wurzel ist im Herbste oder Frühjahr zu sammeln.

Die von den Fasern befreiten, gegliederten, strohgelben, angenehm süss schmeckenden Wurzeln dienen vorzüglich zur Bereitung des Extractes. Ueber ihre Vorbereitung zu diesem Zwecke ist oben (I, 366) gesprochen worden. Man hält noch ferner die zu Species geschnittenen Wurzeln vorräthig. Zu diesem Zwecke wählt man die schönsten und reinsten Wurzeln, und schneidet sie auf dem Schneidemesser sorgfältig zu möglichst gleich langen Stückchen, worin die Schönheit der Species beruht. Ist dies beim ersten Schneiden verfehlt, so kann man durch kein Sieben die Sache mehr in Ordnung bringen, dass die langen und kurzen Stückchen gleichmässig mit ihrem Querdurchmesser durch dasselbe Sieb durchgehen. Staub wird durch ein Pulversieb oder kräftiges Wannen entfernt.

Triandria Digynia, Cl. III, Ord. 2.

Radix Helenii. Alantwurzel.

Radix Enulae. Inula Helenium Linn. Compositae — Asteroideae.

Eine meistens der Länge nach in ungefähr einen Zoll breite Stückchen geschnittene, äusserlich der Länge nach runzliche, bräunliche, nach Abschälung der dünnen Rinde weisse, innen wegen der

mit einem verhärteten bräunlichen Safte gefüllten Höhlungen bräunliche Wurzel, von dickem, zähem Holze, einem scharf bitteren, etwas gewürzhaften Geschmacke und gewürzhaften Geruch. Die Pflanze wächst auf feuchten Wiesen, an Gräben und Zäunen in Deutschland; auch wird sie häufig in Gärten gebaut. Die Wurzel ist im Herbste oder Frühjahr zu sammeln.

Die Alantwurzel wird in Italien, Frankreich, England, Holland, Deutschland und der Schweiz gesammelt; auch hier und dort wird die Pflanze cultivirt. Der Geruch der frischen Wurzel ist stark durchdringend und campherartig, Sie wird deshalb am besten in Blechgefässen gut getrocknet aufbewahrt. Sie enthält einen stärkemehlartigen Bestandtheil, das Inulin, welcher von dieser Wurzel seinen Namen erhalten hat, aber auch in andern Pflanzen vorkommt. Er gehört nicht zu den wirksamen Bestandtheilen, indem er bei der Bereitung des Extractes geradezu ausgeschieden wird.

Syngenesia superflua, Cl. XIX, Ord. 2.

Radix Hellebori albi. Weiße Nieswurzel.

Veratrum album Linn. und *Veratrum Lobelianum Bernhardi.*
Melanthaceae.

Eine walzen- oder kegelförmige, kurze, einen Zoll dicke Wurzel (Knollstock), aussen schwärzlich, mit den Ansätzen der vielen abgeschnittenen Würzelchen besetzt, oben geringelt, innen schwammig, weiss, von scharfem Geschmacke, gerieben heftiges Niesen erregend. Die Pflanzen wachsen auf Wiesen in den Alpen und Voralpen von Deutschland und der Schweiz. Bewahre mit Sorgfalt.

Die weisse Nieswuzel gehört zu den sehr heftig wirkenden Arzneistoffen. Sie wird nur im gepulverten Zustande angewendet, und zwar meistens äusserlich. Beim Stossen derselben muss sich der Arbeitende Mund und Nase mit einem feuchten Tuche oder einer Schwammmaske verbinden. In der Bogardusmühle wird sie ohne Beschwer gemahlen. Sie enthält Veratrin.

Polygamia Monoecia, Cl. XXIII, Ord. 1.

Radix Hellebori nigri. Schwarze Nießwurzel.

Helleborus niger Linn. *Ranunculaceae.*

Eine ästige, beinahe sechs Linien dicke Wurzel (Wurzelstock) von verschiedener Länge, mit sehr langen, oben angewachsenen, ein bis zwei Linien dicken, aussen braun-schwärzlichen, innen weissen Würzelchen, von nicht scharfem Geschmacke. Man verwechsele sie nicht mit den Wurzeln von *Adonis vernalis* und *Helleborus viridis,* die schwer zu unterscheiden sind; es sollen deshalb noch die trockenen fussförmigen Blätter mit länglichen, an der Spitze leicht

gesägten und nicht, wie bei *Helleborus viridis*, überall scharf gesägten, auch nicht doppelt zusammengesetzten Blättchen, wie bei *Adonis vernalis*, daran hängen. Die Pflanze wächst in gebirgigen Wäldern des südlichen Deutschlands.

Die richtige Unterscheidung der Wurzel von *Helleborus niger* ist für einen cursirenden Pharmaceuten ein Gegenstand von der grössten Wichtigkeit, für einen praktischen aber von der unbedeutendsten, weil diese Wurzel von zweifelhaft drastischen und sonst ganz unbekannten Wirkungen längst ausser Gebrauch gesetzt ist. Aus diesem Grunde kann man auch mit Recht verlangen, dass die wenigen Exemplare, welche der Apotheker der Revision wegen aufbewahrt, mit den Wurzelblättern versehen seien. Nees von Esenbeck und Ebermaier sagen in ihrer pharmaceutischen Botanik (I, 489), dass wenn statt der ächten Wurzel die von *Helleborus viridis* gesammelt würde, dies bei der grossen Uebereinstimmung derselben nicht zu viel zu bedeuten habe. Dasselbe gilt auch von *Helleborus foetidus*. Uebrigens kann man Dinge, die man nicht gebraucht, auch nicht verwechseln.

Polyandria Polygynia, Cl. XIII, Ord. 6.

Radix Jalapae. Jalapenwurzel.

Ipomoea Purga Schlechtendahl. Convolvulus Purga s. Purga de Jalapa Schiede. Convolvulaceae.

Eine knollige, feste, schwere, runzliche, aussen braune Wurzel, von verschiedener Grösse, in den Einschnitten mit einer schwarzen Masse überzogen, ganz oder zerschnitten, innen mit concentrischen Ringen, braunen Punkten und Linien bezeichnet, von scharf widerlichem Geschmacke. Man sehe darauf, dass das Harz nicht ausgezogen sei. Sie wird aus Mexiko angebracht.

Die frisch gegrabene Wurzel enthält einen klebrigen Saft. Sie wird zerschnitten, die kleineren Knollen im ganzen Zustande in einem Netze über hellem Feuer getrocknet. Sie enthält ein eigenthümliches Halbharz, welches in schwachem, kochendem Weingeist löslich ist, sowie auch in Wasser lösliche Stoffe, welche ebenfalls purgirende Wirkungen besitzen. Eine bereits zur Bereitung von Jalappenharz gebrauchte Wurzel dürfte wohl selten vorkommen, und liesse sich auch dieses nur durch einen Ausziehungsversuch mit Bestimmtheit nachweisen.

Die Wurzel wird im gepulverten Zustande, sowie zur Bereitung des Extractes verwendet. Das Pulvern ist eine für den Stösser sehr unangenehme Arbeit, wobei er durch den sich verbreitenden scharfen Staub an Augen, Nase und Gaumen heftig leidet. Er muss sich dabei das Gesicht mit einem Tuche oder einer feuchten Schwammmaske verbinden. Ich habe gefunden, dass sich diese Wurzel sehr gut auf der excentrischen Bogardusmühle (pharm. Technik 2. Aufl. S. 307) zu feinem Pulver vermahlen lässt. In jedem Falle wird die Wurzel erst grob zerstossen und dann scharf getrocknet. Darnach wird sie fein gestossen oder vermahlen. Das Pulver muss durch ein sehr feines Sieb abgeschlagen werden.

Zur Bereitung des Harzes wird die Wurzel im grob gepulverten Zustande

angewendet. Auch diese Form lässt sich in der eben erwähnten Mühle leicht darstellen.

Pentandria Monogynia, Cl. V, Ord. 1.

Radix Ipecacuanhae. Brechwurzel.

Cephaëlis Ipecacuanha Richard. *Rubiaceae.*

Eine walzenförmige, wenig ästige, eine bis drei Linien dicke, hin und her gebogene Wurzel, mit zahlreichen, ungleich grossen, angehäuften Auswüchsen, aussen bräunlich-grau, innen gelblich-weiss, mit dicker, zerbrechlicher Rinde, von bitterem, scharf widerlichem Geschmack, mit dünnem Holzkörper. Bei der Darstellung des Pulvers soll nichts zurückbleiben, und dasselbe soll in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Die Wurzel wird aus Brasilien zugeführt.

Die ächte Ipecacuanha ist in den feuchten und schattigen Urwäldern Brasiliens einheimisch. Die Wurzel kommt in mehr und minder zerbrochenen, oft stark gekrümmten Stücken vor, die theils die Dicke eines Weizenhalmes haben, theils mit vielen dünneren, seltener mit stärkeren Wurzeln untermengt sind. Die Oberfläche ist durch zahlreiche Einschnürungen mit vielen ringförmigen Erhabenheiten versehen. Die Farbe ist bald rostfarbig-braun, bald mehr schwärzlich-braun. Die Wurzel ist hart und zeigt im Innern die dichte, gleichsam hornartige, ziemlich dicke Rindensubstanz, welche den gelblich-weissen Holzkern umgiebt. Der Geruch ist unbedeutend, doch unangenehm, der Geschmack unangenehm kratzend und bitterlich. Der Hauptbestandtheil ist das Emetin, ein pflanzliches Alkaloid, welches im reinen Zustande ein weisses Pulver darstellt. Es hat einen schwach bitteren Geschmack, reagirt alkalisch und ist in Wasser sehr wenig, dagegen in Alkohol leicht löslich. Es bewirkt in sehr geringer Menge Erbrechen. Wegen der Schwierigkeit seiner Darstellung wird es im reinen Zustande nicht angewendet; im minder reinen Zustande ist es in dem *Extractum Ipecacuanhae* enthalten. Doch auch dieses Präparat wird nur selten angewendet, weil die Wirkung der ächten und reinen Wurzel schon energisch und sicher genug ist. Den häufigsten Gebrauch findet die Wurzel in der Gestalt von Pulver. Dieses muss unerlässlich von dem Apotheker selbst bereitet werden, indem er sich nur von der Aechtheit und Güte der Wurzel überzeugen kann, so lange sie im natürlichen unveränderten Zustande sich befindet. Ist sie einmal gestossen, so kann sie fremde, wirkungslose Stoffe von ähnlichem Aussehen einschliessen, ohne dass man dies auf einem bestimmten und zuverlässigen Wege entdecken kann.

Die Ipecacuanhawurzel wird durch Stossen im eisernen Mörser und Abschlagen durch das engste Seidensieb in ein feines Pulver verwandelt. Man kann davon die höchste Feinheit verlangen, die überhaupt bei einem Pulver vorkommt. Die äusserlich vollkommen gut beschaffene Wurzel wird zuerst im Trockenofen an einer nicht zu warmen Stelle stark getrocknet und dann dem Stossen unterworfen. Diese Arbeit ist für den damit Beschäftigten sehr unangenehm. Das feine auffliegende Pulver reizt die Augen und Nasenhöhle stark. Um sich dagegen zu schützen, verbindet man den Mund und die Nase mit einer Schwammmaske. Sehr gut ist es auch, wenn der Mörser mit einem Ledersacke verbunden

ist. Besonders eignet sich dazu die Bogardusmühle mit feinen Mahlscheiben. Es wird dabei nicht nur kein Pulver verloren, sondern dasselbe ohne Sieben in der höchsten Feinheit erhalten. Die Anschaffung dieser Vorrichtung lohnt sich reichlich, wenn es sich auch um keine andere Pulver, als die von Ipecacuanha, Jalappe und Canthariden handelte.

Die Pharmacopoe befiehlt, dass bei der Darstellung des Pulvers gar keine Remanenz gestattet werden dürfe. Diese Vorschrift ist unmöglich auszuführen, wenn man nur die gewöhnlichen Hülfsmittel eines Mörsers und eines Siebes hat. Der Holzkern ist so zäh und so schwierig zu pulvern, dass man gewöhnlich von der Pulverisirung des letzten Restes Abstand nimmt. Auch wird das schönste Pulver leicht wieder davon verdorben. Die Fasern des Holzkernes lösen sich in eine Menge einzelner sehr dünner, aber noch ziemlich langer Fäserchen auf. Dieselben gehen wegen ihrer Dünne auch durch das feinste Sieb hindurch, und insbesondere werden sie durchgedrängt, wenn grössere Mengen Pulver auf dem Siebe liegen und rasches heftiges Sieben stattfindet. Schlägt man ein solches Pulver noch einmal auf demselben Siebe ab, so bleiben diese Holzfäserchen zurück, und können nun allein gar nicht mit den gewöhnlichen Instrumenten verkleinert werden.

Einige Pharmacopoen haben ein anderes Verfahren empfohlen, welches darin besteht, von der rohen Wurzel nur $^3/_4$ des Gewichts an Pulver darzustellen, so dass also vom Pfunde der Wurzel zu 16 Unzen nur 12 Unzen Pulver dargestellt werden sollen. Es wird dabei vorausgesetzt, was in der That auch zutrifft, dass der holzige Theil vorzugsweise in der Remanenz enthalten ist.

Soubeiran empfiehlt die gut getrocknete Wurzel sanft zu stossen, damit sich die Rindensubstanz abschäle, und nur diese allein zu stossen, nachdem man den Holzkern ganz entfernt hat. Die Rindensubstanz lässt sich nun leicht ohne Residium stossen. Allein die vorläufige Trennung beider Schichten ist keine so leichte Arbeit. Sie ist höchst belästigend durch den feinen aufsteigenden Staub, und dann ist sie auch schwer vollständig zu bewirken, da bei einigen Sorten der meistens gemischten Wurzeln die Rindensubstanz sich schwer löst. Uebrigens kann bei dem klaren Ausspruche der Pharmacopoe von solchen Modificationen nur der Information wegen die Rede sein.

Pentandria Monogynia, Cl. V. Ord. 1.

Radix Iridis Florentinae. Veilchenwurzel.

Iris florentina Linn. Irideae.

Eine knollenartige, einen Zoll und darüber dicke Wurzel (Wurzelstock), nachdem die Rinde und die Würzelchen abgeschnitten, weiss, mit bräunlichen Punkten gezeichnet, einen Veilchengeruch von sich gebend. Die Pflanze wird in Oberitalien gebaut, von wo die Wurzel zu uns gebracht wird.

Die Wurzel besteht aus mehreren länglichen, gegliederten, fleischigen, festen, auf der obern Seite mit stumpfen Absätzen bezeichneten, aussen gelblichgrauen, innen weissen Knollen, aus denen nach unten starke Wurzelfasern hervorbrechen. Im frischen Zustande ist sie dick, fleischig, fest, aussen gelbbraun oder röthlich, innen weiss, saftreich, gleichförmig und besitzt einen schwachen Geruch und einen mehligen, scharfen, etwas bitteren Geschmack. Man sammelt die Wurzeln im

Herbst, zerschneidet sie nach ihren einzelnen Gliedern, entfernt die Fasern und trocknet sie entweder geschält oder ungeschält. Sie bildet lange, zusammengedrückte, ungleiche, hier und da gekrümmte Stücke, auf deren Oberfläche man die Wurzelfasern, einzelne Querrunzeln und zerstreute Punkte erblickt. Aussen sind sie schmutzig, gelb-weiss, manchmal braun-roth gefleckt, innen weiss, etwas fleischig, hart, schwer, etwas mehlig. Im frischen Zustande ist der Geruch schwach und entwickelt sich erst bei dem Trocknen. Die Wurzel enthält nach einigen Angaben ein ätherisches Oel, ein scharfes Weichharz, einen gerbstoffhaltigen Extractivstoff, Gummi und Stärke. Die Wurzel wird von *Iris florentina* und *Iris pallida* gesammelt. Die Wurzeln der *Iris pallida* riechen am feinsten, weniger die der *Iris germanica* und von *Iris neglecta* gar nicht. In der Pharmacopoe findet die Wurzel im *Pulvis Magnesiae cum Rheo* und in den *Species ad Infusum pectorale* Anwendung. Sie ist in Speciesform und als feines Pulver vorhanden. Die Speciesform stellt man durch Stossen im eisernen Mörser und Abschlagen durch Speciessiebe dar. Das feine Pulver wird durch Abschlagen auf einem feinen Siebe getrennt. Eine feine Speciesform wird zum Räucherpulver gebraucht. Es ist dabei wichtig, dass alle Stückchen eine ziemlich gleiche Grösse haben, etwa die eines starken Stecknadelkopfes. Man vereinigt diese Arbeit mit der Darstellung von feinem Pulver, indem schon eine gewisse Menge feines Pulver von selbst entsteht. Man stellt es durch Stossen oder Mahlen dar. Die Arbeit bietet keine Schwierigkeiten. Das feine Pulver wird als Zusatz zu inneren Arzneien, zu Pillenmassen, zum Bestreuen der Pillen, zu Zahnpulvern verwendet. Aus der ganzen Wurzel werden erbsenförmige Kügelchen zu Fontanellen gedreht. Wegen des Geruches müssen alle Formen der Iriswurzel in Blech- oder Glasgefässen aufbewahrt werden.

Die Wurzeln von *Iris germanica* und *Iris Pseudacorus* sind fast ohne Geruch.

Triandria Monogynia, Cl. III, Ord. 1.

Radix Levistici. Liebstöckelwurzel.

Ligusticum Levisticum Linn. Levisticum officinale Koch.
Umbelliferae.

Eine walzenförmige, gegen den Stiel hin einen Zoll und darüber dicke Wurzel, nach ihrer Spitze hin in dicke Aeste getheilt, aussen graugelblich, innen weisslich, mit häufigen balsamgefüllten, röthlich-gelben, kleinen Schläuchen, von süsslichem, schleimigem, zuletzt etwas scharfem Geschmack, gewürzhaftem Geruch. Eine ausdauernde Pflanze, seltener wild wachsend im westlichen Deutschland, aber häufig gebaut. Die Wurzel ist im Frühling zu sammeln.

Die perennirende Wurzel ist dick, ästig, bräunlich-gelb, innen weiss, mit blassgelbem harzigem Milchsafte erfüllt. Sie schrumpft durch das Trocknen stark ein, wird schwammig und bekommt viele Längsrunzeln; die Rinde ist aussen braun, innen weisslich, mit röthlich-gelben Harzpunkten. Der Geruch ist schwach, nicht unangenehm. Der Geschmack aromatisch, zuerst süsslich, dann bitter und scharf. Die Hauptbestandtheile sind ein ätherisches Oel mit Weichharz und bitterem Extractivstoff. Man verwechsele sie nicht mit *Radix Angelicae.*

Die Wurzel wird zu Species geschnitten und wegen ihrer flüchtigen Bestandtheile in Blechkasten bewahrt, nachdem sie gut getrocknet ist.
Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Radix Ononidis. Hauhechelwurzel.

Ononis spinosa Linn. Leguminosae — Papilionaceae.

Eine sehr lange Wurzel von der Dicke eines kleinen Fingers und darüber, zäh, mit dünner, brauner Rinde, dickem, gelblich-weissem, faserigem Holze und etwas scharfem Geschmack. Die Pflanze ist durch ganz Deutschland sehr häufig an Wegen und Aeckern. Die Wurzel ist im Frühling oder Herbst zu sammeln. Meistentheils ist sie gespalten im Handel.

Die perennirende Wurzel geht tief in den Boden, sie ist ästig und mehrköpfig. Sie wird in Speciesform vorräthig gehalten und macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum.*
Diadelphia Decandria, Cl. XVII, Ord. 6.

Radix Paeoniae. Päonienwurzel.

Paeonia officinalis Linn. Ranunculaceae.

Eine knollige, längliche, rüben- oder walzenförmige Wurzel (Würzelchen), von der Dicke eines kleinen Fingers bis einen Zoll dick, aussen rothbraun, innen weisslich, welche gewöhnlich abgeschält und gespalten in den Handel kommt, von fadem Geschmack. Die Pflanze ist in den Gebirgsgegenden des südlichen Europas einheimisch und wird in Gärten häufig gebaut. Die Würzelchen sind im Frühjahr zu sammeln.

Diese Wurzel wird von mehreren Arten der Pfingstrose, als *P. peregrina Dec.*, *paradoxa Dec.*, *corollina*, gesammelt. Alle Theile der frischen Pflanze riechen eigenthümlich unangenehm; bei der Wurzel ist der Geruch noch schärfer, etwas rübenartig. Der Geschmack der frischen Wurzel ist süsslich-bitter und scharf, nach dem Trocknen mehr bitter. Die Grösse der Knollen ist nach dem Alter der Pflanze sehr verschieden. Sie müssen mit der Rinde sehr vorsichtig getrocknet werden. Ihr Hauptbestandtheil scheint ein flüchtiger, scharf narkotischer Stoff zu sein; ausserdem enthalten sie viel Stärkemehl, etwas Schleimzucker, bitteren Extractivstoff und mehrere äpfel- und kleesaure Salze. Das Pulver wird zuweilen angewendet.
Polyandria Digynia, Cl. XIII, Ord. 2.

Radix Pimpinellae. Pimpinellwurzel.

Pimpinella Saxifraga Linn., varietas nigra. Umbelliferae.

Eine lange Wurzel, welche die Dicke einer Taubenfeder erreicht, meistentheils einfach und gerade, der Länge nach runzlich, nur oben geringelt, braun-gelblich, mit schwammiger, weisslicher Rinde, innen zuweilen von einem Milchsafte, den sie frisch führt, bläulich, mit dünnem gestreiftem Holze, scharfem Geschmack. Die Pflanze wächst auf trocknen, sandigen und steinigen Gegenden in ganz Deutschland. Die Wurzel ist im Frühjahr zu sammeln.

Die Bibernellwurzel wird von *Pimpinella Saxifraga* und *P. dissecta Nees* gesammelt. Die Varietät *nigra*, welche die Pharmacopoe bezeichnet, unterscheidet sich von der gewönlichen *Saxifraga*, welche auch *vera* zubenannt ist, durch eine weiche Behaarung, während die letztgenannte glatt ist. Die Wurzel ist getrocknet, gewöhnlich von der Dicke eines kleinen Fingers oder einer starken Feder, blassgelblich-grau, am Kopfe fein geringelt. Der Geruch der frischen Wurzel ist eigenthümlich, nicht unangenehm aromatisch; der Geschmack sehr stark, zuerst süsslich, dann brennend scharf. Bei sorgfältiger Trocknung erhält sich dieser Geschmack, der auch der Wurzel nie fehlen darf. Sie enthält ein ätherisches Oel mit scharfem Weichharz, Gerbestoff, Zucker und pflanzensaure Salze.

Die Wurzel wird in Speciesform vorräthig gehalten und zu Infusionen gebraucht. Auch ist eine Tinctur davon vorhanden. Aufbewahrung in Blechgefässen wegen der flüchtigen Bestandtheile.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Radix Pyrethri. Bertramwurzel.

Anacyclus officinarum Hayn. Compositae — Anthemideae.

Eine lange, einfache, zwei bis drei Linien dicke, mit den Resten der Blattstiele behaarte Wurzel, von einer aussen graubraunen, innen blässeren Farbe, einem sehr scharfen, Speichel erregenden Geschmack. Die einjährige Pflanze wird hier und da in Deutschland gebaut.

Die frische Wurzel ist einfach spindelförmig, ziemlich lang, nach unten stark verdünnt, mit wenigen Fasern besetzt; sie wird an sechs bis acht Zoll lang und erreicht die Dicke einer starken Feder. Getrocknet ist sie selten so dick als eine Feder, gewöhnlich viel dünner, oft noch mit den Resten des Stengels und der Blätter versehen, aussen der Länge nach runzelig, grau-braun, innen von dichter Structur, gleichsam harzig, schmutzig-weisslich oder blass-bräunlich. Diese Wurzel ist ohne Geruch, aber von sehr scharfem, Speichel erregendem Geschmack. Sie enthält ein scharfes, dickflüssiges, ätherisches Oel und ein

scharfes Weichharz. Die Wurzel wird im zerschnittenen und gepulverten Zustande vorräthig gehalten.

Syngenesia superflua, Cl. XIX, Ord. 2.

Radix Ratanhae. Ratanhawurzel.

Krameria triandra Ruiz et Pavon. Polygaleae.

Die verlängerten, fast walzenförmigen, etwas ästigen Wurzeln, von der Dicke eines Fingers, meistens aus einem kürzeren dickeren Stamme ausgehend, mit rother, innen fasriger Rinde, blässerem Holze und zusammenziehendem Geschmack. Die Wurzel wird aus Peru und Chili eingeführt.

Wir erhalten diese Wurzel in Stücken von verschiedener Länge, eine starke Feder oder auch einen kleinen Finger dick, wenig rissig und runzlig, von dunkel roth-brauner Farbe. Innen ist die Rinde dunkelroth, der Holzkörper blassröthlich-gelb. Die Rinde zeichnet sich vorzugsweise durch den stark rein adstringirenden Geschmack aus. Zur Bereitung des Extractes muss die Wurzel erst geschnitten, dann gestossen oder gemahlen werden. Auch ein feines Pulver ist vorräthig. Die ganze Substanz muss ziemlich durchgetrieben werden, weil die Remanenz meistens nur holzig ist, und die blosse Anwendung der Rindensubstanz nicht vorgeschrieben und vom Arzte nicht vorausgesetzt ist.

Mettenheimer hat eine neue *Radix Ratanhae* beschrieben, welche von *Krameria Ixina* abstammt, und von welcher nach der französischen Pharmacopoe die ächte Wurzel kommen soll. Die *Ratanha* besteht aus 1 bis 2 Zoll dicken und 4 Zoll langen knorrigen Hauptwurzeln, mit zahlreichen 4 bis 12 Zoll langen Aesten. Sie haben eine glättere, fast glänzende Epidermis, tiefere Längenfurchen und tiefer eingreifende Querrisse; sie ist weniger zähe und leichter zerbrechlich als die gewöhnliche Ratanhia; die Wurzeläste sind mehr wellenförmig gebogen. Sie ist von schmutzig violettem, rothbraunem Ansehen, die Rinde ist dicker als bei der gewöhnlichen Wurzel. Der holzige Kern ist blassröthlich, hart, kurzsplitterig brechend, bei scharfem Schnitte matt und ohne den dunkeln Punkt in der Mitte. Geruch besitzt die neue Rinde nicht, aber schmeckt stärker adstringirend. Bei einem Vergleiche der Aufgüsse beider Wurzeln zeigte sich, dass die neue Wurzel dieselben Bestandtheile wie die gewöhnliche Wurzel hat, aber die wirksamen in grösserer Menge enthielt, so dass dieselbe wahrscheinlich noch besser und kräftiger ist als die gewöhnliche Ratanhia.

Didynamia Angiospermia, Cl. XIV, Ord. 2.

Radix Rhei. Rhabarberwurzel.

Unbekannte Art von *Rheum. Polygoneae.*

Eine feste, zwischen den Zähnen knirschende, meistens in Stücke, welche sehr häufig durchbohrt sind, zerschnittene, schwere Wurzel, aussen nach Wegnahme der Rinde gelb, gleichsam mit einem Pulver bestreut, innen roth und weiss marmorirt, den Speichel gelb färbend, von besonderem Geschmack und Geruch. Sie

wird aus der an der chinesischen Gränze liegenden sibirischen Handelsstadt Kiachta durch Russland oder aus dem chinesischen Reiche selbst über Ostindien zu uns gebracht.

Es sind vorzugsweise zwei Rhabarbersorten, welche unsere Aufmerksamkeit verdienen, die russische und die sogenannte chinesische, die eigentlich beide chinesische sind. Sie sind in ihrer Wirksamkeit ganz gleich und die Pharmacopoe erlaubt auch den Gebrauch beider Sorten. Sie unterscheiden sich nur durch einige unwesentliche Merkmale.

Die russische, auch moskowitische oder sibirische Rhabarber stellt flache, rundliche, cylindrische, unebene, auch oft eckige, mit einem weiten ungleichen Bohrloche versehene Stücke dar, welche aussen mit einem hoch ockergelben Pulver gleichsam bestäubt sind. Sie ist ziemlich dicht und schwer, auf dem Bruche uneben, beim Stossen einigermassen schwammig; beim Schnitte erscheinen viele beinahe weisse Stellen, mit röthlich-weissen, bald entfernten, bald näher stehenden, netzförmig verbundenen Linien und Adern durchzogen. Der Bruch ist uneben, sie erscheint auf demselben mit röthlich-braunen und je nach dem Alter mehr braunen, wellenartig durchflochtenen Adern. Der Geruch, vorzüglich der frisch gestossenen Wurzel, ist eigenthümlich stark, etwas unangenehm; der Geschmack widerlich bitter, süsslich, schwach zusammenziehend. Zwischen den Zähnen gekaut knirscht sie und färbt den Speichel stark hoch-gelb. Sie kommt nur geschält vor und wird in Kisten verpackt. Auch die Verpackung ist eine eigenthümliche. Die grossen und besonders die flachen Stücke berühren die Seitenwände und bilden die oberste Lage. Die walzen- und kegelförmigen Stücke folgen hierauf, und den inneren Theil machen die kleinen und kleinsten Stücke aus. Diese Wurzel kommt wahrscheinlich von *Rheum palmatum*, *compactum* und *hybridum* her.

Die zweite Sorte, welche im Handel in grossen Mengen vorkommt und deren Gebrauch die Pharmacopoe zulässt, ist die chinesische oder ostindische Rhabarber. Die Pflanze, die diese Wurzel liefert, scheint eine spindelförmige Wurzel zu haben. Es sind länglich runde, wenig höckerige, ziemlich dichte und schwere Stücke, aussen mit einem blassgelben Pulver bestäubt, dann und wann mit einem Bohrloche versehen, in welchem sich häufig Theile des Strickes befinden, an welchem die Wurzel beim Trocknen aufgehängt war. Die nächste Umgebung des Bohrloches ist gewöhnlich braun und dunkel gefärbt. Auf dem Bruche ist die Wurzel uneben und rissig; häufig bemerkt man vorzüglich an kleineren Stücken innen kleine Höhlungen. Auf dem Bruche ist sie ebenfalls marmorirt; nur finden sich die röthlich-braunen Striche oder Adern weit häufiger. Im Geruche gleicht sie der russischen Rhabarber, der Geschmack ist etwas bitterer, rein rhabarberartig. Beim Kauen knirscht sie und färbt den Speichel gelb. Sie kommt geschält und ungeschält vor. Die Mutterpflanze ist wahrscheinlich *Rheum australe Don* (*Rheum Emodium Wallich*).

Was unter dem Namen *Radix Rhei non mundata* im Handel vorkommt, ist eine schlechtere Sorte, worunter sich oft verdorbene Stücke befinden.

Die chinesische Rhabarber, welche zur See durch holländische und englische Schiffe eingeführt wird, ist dichter und schwerer als die moskowitische. Uebrigens steht diese Sorte, wenn nur die Stücke frei von braunen, unreinen und fauligen Stellen sind, der vorigen Sorte in Rücksicht der Wirksamkeit nicht nach.

Die Rhabarber findet eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Pharmacie, und fast jede Form von Arzneien hat einen oder mehrere Repräsentanten unter sich. So haben wir ein Extract, einen Syrup, zwei Tincturen, Pillen und das Pulver davon vorräthig.

In ganzen Stücken wird die Rhabarber nicht selten gekaut. Man sucht zu diesem Zwecke die schönsten Stücke aus und zersägt sie mit einer Handsäge in würflige oder parallelepipedische Stücke. Ein grobes Pulver dient zur Bereitung der Infusen, des Syrups, der Tincturen. Ein feines Pulver wird in Pulvern und Pillen häufig verordnet. Seine Darstellung bietet keine Schwierigkeit dar. Die Wurzel wird im Mörser zu groben Stücken zerstossen oder auf dem Schneidemesser in Scheiben zerschnitten, welche erst scharf getrocknet und dann im Mörser gestossen werden. Das Pulver wird durch das feinste Sieb geschlagen. Man bewahrt es in gläsernen oder blechernen Gefässen auf, die nicht mit Papier überbunden werden, sondern entweder mit einem Glas- oder Korkstopfen oder mit einem Blechdeckel verschlossen sind. Einige Apotheker haben die Gewohnheit, beim Stossen einige süsse Mandeln zuzusetzen, wodurch das Pulver eine intensiver gelbe Farbe erhält. Solche Künsteleien sind mindestens überflüssig.

Man hat früher grosse Hoffnungen gehabt, den Rhabarberbau nach Europa zu verpflanzen, wozu die Aehnlichkeit des Klimas aufmunterte. Die ersten Erfolge waren ganz günstig und es wurden in Frankreich und England Wurzeln gezogen, welche neben guter ausländischer Rhabarber nicht unvortheilhaft erschienen. Unterdessen bemerkt man im Handel dennoch keine bedeutenden Mengen dieser Waare, so dass, ehe auch die Gleichheit der Wirkungen durch Erfahrungen festgestellt ist, in pharmaceutischer Beziehung davon abzusehen ist.

Enneandria Trigynia, Cl. IX, Ord. 3.

Radix Rubiae tinctorum. Färberröthe. Krappwurzel.

Rubia tinctorum Linn. Rubiaceae.

Eine walzenförmige, dünne, etwas ästige Wurzel, die mehrere Wurzeln aus einer und derselben Stengelbasis aussendet, meistens zerbrochen, von einer aussen roth-braunen, innen dunkel-röthlichen Rinde, von blässerem Holze, den Speichel roth färbend. Die Pflanze wächst im Orient wild und wird bei uns gebaut. Die Wurzel ist im Herbst zu sammeln.

Von einer Anwendung des Krapps in der Heilkunst habe ich nichts in Erfahrung gebracht. Als Farbestoff hat er die bekannte Wichtigkeit.

Tetrandria Monogynia, Cl. IV, Ord. 1.

Radix Salep. Salepwurzel.

Unbekannte orientalische Arten von *Orchis Linn.*, sowie auch *Orchis Morio* und *mascula Linn. Orchideae.*

Eiförmig längliche, etwas durchscheinende, harte, schwere, schmutzig gelbe, einfache, seltener handförmige Knollen. Sie werden aus dem Orient zugeführt, sowie auch von den oben genannten einheimischen Orchisarten gewonnen.

Die Salepwurzel wird viel in Franken gesammelt und in den Handel gebracht. Sie ist kleiner als die persische, sonst derselben ganz gleich in Eigenschaften und Wirksamkeit. Die gewaschenen frischen Wurzeln werden an Fäden gereiht und dann so lange in kochendes Wasser gehalten, bis einige Knollen anfangen sich in eine schleimige Masse aufzulösen. Man nimmt sie dann heraus und trocknet sie an der Sonne oder in einem guten Trockenraume. Die deutsche Salepwurzel wird von *Orchis pyramidalis*, *militaris* und selbst von *bifolia*, überhaupt von allen Arten, welche ungetheilte Knollen haben, gesammelt. Durch das Brühen verliert die Wurzel den unangenehmen Geruch und wird durchscheinend.

Die Salepwurzel wird nur als feines Pulver gebraucht. Sie ist sehr schwer zu stossen wegen ihrer Härte und Elasticität. Die französischen Schriftsteller empfehlen das folgende Verfahren. Man solle die Wurzel zwölf Stunden in kaltes Wasser einweichen, dann mit rauher Leinwand abtrocknen und nur in einem Mörser zerknirschen. Die Cohäsion wird dadurch aufgehoben und es entstehen eine Menge von Rissen. Diese feuchte Masse wird dünn ausgebreitet und im Trockenschranke getrocknet. Hierbei muss man beachten, dass die Wurzel nicht zu lange feucht liege, weil sie sonst leicht einen üppigen Schimmel zieht, mit oft zolllangen, geraden Stengeln, auf denen die Sporenköpfchen sitzen. Die gequetschten Wurzeln werden öfter umgerührt, damit das Trocknen an allen Stellen vor sich gehe. Die vollkommen getrockneten Wurzeln lassen sich nun viel leichter stossen, und geben auch ein weisseres Pulver. Will man diese Operation umgehen, so stösst man ohne Weiteres im Mörser. Die ersten Portionen des Pulvers muss man aber entfernen, weil sie leicht etwas gefärbt sind. Das Pulver wird durch ein feines Sieb abgeschlagen. Ueber die Bereitung der Mucilago siehe den Artikel. *Mucilago Salep.* (d. Bd. S. 147).

Gynandria Monandria, Cl. XX, Ord. 1.

Radix Sarsaparillae. Sarsaparillwurzel.

Nicht genau bestimmte Arten von *Smilax*. *Smilacinae*.

Eine sehr lange, runde, an drei Linien dicke, hin und her gebogene, der Länge nach gefurchte Wurzel, mit wenigen faserigen Würzelchen, einer aussen und innen braunen, eine halbe Linie dicken Rinde, ringförmigem, gelblichem, zuweilen grünlichem Holze, einem dicken, weissen Marke, einem anfangs schwachen, nachher etwas scharfen Geschmacke. Es ist dies die jetzt im Handel vorkommende Sarsaparilla, die aus der Hondurasbai angebracht wird. Es ist auch gestattet, die aus Brasilien kommende Wurzel, welche Lissabonner genannt wird, anzuwenden, welche sich nur durch eine braunrothe Farbe und leicht loslösende Rinde unterscheidet.

Die Naturgeschichte der Sarsaparilla ist am gründlichsten in der neueren Zeit von Schleiden (Archiv. d. Pharm. 52, 25) behandelt worden, und es sei mir gestattet, von den erlangten festgestellten Resultaten das für den Pharmaceuten Interessanteste aus seiner Arbeit zu benutzen.

Der Name Sarsaparilla stammt aus dem Spanischen. *Zarza* (*z* wie *s* gesprochen) bedeutet eine stachliche Schlingpflanze, Brombeerstrauch, und *parilla* oder *parrilla* (gelesen parilja) bedeutet eine junge Weinrebe, einen Ausläufer der

Rebe. Beide Begriffe zusammen vereinigen sich in den Eigenschaften der vorliegenden Pflanze. Das deutsche Wort Stechwinde giebt beides wieder. Die Kenntniss der Naturgeschichte der Sarsaparilla ist noch sehr mangelhaft. Wir wissen mit Bestimmtheit, dass die Sarsaparilla aus Wurzeln von Smilax-Arten besteht, und wir kennen auch einige Arten, von welchen sie gewonnen wird. Aber wir wissen nicht, ob wir alle Arten kennen, und wie sich die Arten zu den Handelssorten verhalten.

Ueber die Art und Weise des Einsammelns der officinellen Wurzeln sind wir ebenfalls mangelhaft unterrichtet. Die einzigen gründlichen und vollständigen Nachrichten, die wir überhaupt besitzen, sind die von Schiede, und beziehen sich nur auf die Sarsaparilla von Veracruz. Darnach wird mit einem Haken der Wurzelstock gefasst und aus dem Boden herausgerissen; in der trockenen Jahreszeit begiesst man den Boden vorher reichlich mit Wasser. Dieselbe oder eine ähnliche Operation wird auch wohl in Südamerika angewendet werden, wenigstens trägt von allen in den Handel kommenden Wurzeln keine den Charakter von Luftwurzeln, und namentlich nicht die in allen Stücken mit der Lissabonner identische Caraccas-Sarsaparilla, bei welcher meistens der Wurzelstock noch mit den Wurzeln in Verbindung ist. Auch spricht dafür noch der Umstand, dass an keiner Wurzel ein natürliches Ende gefunden wird, selbst wenn sie bis zu 7 Fuss Länge hatte. Sie waren also noch weit von ihrer Spitze abgerissen. Wahrscheinlich werden die Stengel vor dem Ausreissen des Wurzelstocks abgeschnitten und die Reste bleiben dann später daran, oft länger, oft kürzer. Nur die Parasarsaparilla und die besseren Sorten von der Honduras bestehen aus rein zugeschnittenen Wurzeln. Meistens stehen die Stengel und Wurzeln bei der versendeten Waare in der natürlichen Lage, bei der Veracruz-Sarsaparilla dagegen sind die Wurzeln nach oben aufgeschlagen, so dass sie die Stengel einschliessen. Bei der Honduras-Sarsaparilla sind die Wurzeln nach zwei Seiten in Gestalt von weiten Schleifen, die in sich zurückkehren, zusammengebunden.

Die Sarsaparilla ist seit 300 Jahren als Arzneimittel bekannt. In Folge des grösseren Begehrs hat sich auch das Gewerbe der Wurzelsammler ausgebreitet, und aus diesem Grunde kommen jetzt Sorten vor, die früher völlig unbekannt waren. Als primäre Stapelplätze der Waaren müssen folgende genannt werden: in Mexico Veracruz und Tampico, in Centralamerika Belize, Guatimala und Realejo, in Venezuela Laguayra als Hafen von Caraccas, in Ecuador Guajaquil, in Brasilien Bahia und Para, in Peru Lima. In Mexico wird in den Wäldern am östlichen Abhange der Anden, in der Strecke von Veracruz bis Tampico Sarsaparilla gesammelt. Diese Wurzeln werden in Honduras und Costarica an den Markt gebracht. Die mexikanischen Wurzeln stammen zuverlässig von *Smilax medica* ab. Aus Centralamerika ist nichts über die Stammpflanze bekannt. Die nach Jamaika benannte Wurzel scheint nur von Honduras und Tampico übergeführt zu sein. Andere Zwischenstationen des Sarsaparillhandels sind Havannah, St. Thomas, Boston und Newyork, von welchen der letztere Ort namentlich ein ausgebreitetes Geschäft besitzt. Der grösste Theil der Sarsaparilla wird im südlichen Europa, Spanien, Italien und der Türkei verbraucht. Man zieht dort die dicken mehligen Sorten allen andern vor. Russland nimmt meistens Veracruzwaare, England die Jamaika-Sarsaparilla, Deutschland die Honduras und Lissabonner und Frankreich die Caraccassorte.

Mit Sicherheit lassen sich unter den im Grosshandel vorkommenden Wurzeln drei Arten unterscheiden:

1) Die Südamerikanische, *Rad. Sarsaparillae Lisbonensis s. brasiliensis, S. de Maranon, S. de Para.* Der Name Maranhon bezieht sich auf den Standort am Amazonenstrom, Para auf den Ausfuhrhafen, und von Lissabon hat sie den Namen, weil sie erst dorthin gebracht und von dort über Europa verbreitet

wurde. Auch hiess sie längere Zeit *insipida*, weil man sie früher nach dem Geschmacke unterscheiden zu können glaubte, was sich nicht als bewährt erwiesen hat. Diese Wurzel ist meist frei von anhängender Erde und zeigt eine eigenthümliche schwärzliche, räucherige Färbung. Tief im Inneren der brasilianischen Urwälder während des ganzen Jahres gesammelt, so oft sich Gelegenheit dazu bietet, müssen die Wurzeln oft längere Zeit aufbewahrt werden, ehe sie bis an einen Handelshafen transportirt werden können. Um sie gegen die Angriffe der zahllosen Insekten einigermaassen zu schützen, hängt man sie unter dem Dache der Wohnungen auf, da wo der Rauch des fast ohnehin beständig unterhaltenen Feuers am stärksten ist. Gleichwohl ist diese Sorte fast niemals vom Wurmstich verschont.

Diese Wurzeln sind offenbar gewaschen und haben, abgesehen vom Rauchanflug, eine fast reine Oberfläche von blass bräunlich-gelber bis dunkelrother Farbe mit allen dazwischen liegenden Nüancen. Durch den Rauch wird aber ihre eigentliche Farbe wesentlich modificirt, und nach dem sorgfältigsten Abbürsten behalten die geräucherten Wurzeln stets ein sehr dunkles Colorit. Diese Wurzel ist sehr sauber und nach einem feststehenden Muster gebunden. Die gerade neben einander liegenden Wurzeln sind ziemlich dicht und in gleichen Abständen schraubenförmig mit einer Schlingpflanze umwunden. Vier der Länge nach herabgehende Bänder dieser Schlingpflanze durchziehen die einzelnen Umwindungen, und sind an einem Ende zu einem Kreuze über einander gebunden, während das andere Ende glatt abgeschnitten und frei ist. Wurzelstock und Stengelreste finden sich nicht in diesen Bündeln, dagegen ist das Innere dennoch häufig mit ganz unbrauchbarer Waare gefüllt.

Die Caraccassarsaparilla gehört auch in diese Abtheilung. Sie unterscheidet sich nicht durch den Bau von der Parasarsaparilla, wohl aber im Ansehen, indem sie niemals die schwarze Rauchfarbe hat, dagegen in der Masse durch eine äusserst feine mehlige Erde eine gelblich- oder röthlich-graue Aschfarbe zeigt. Stengelreste sind meistens nur klein. Sie kommt wahrscheinlich von *Smilax officinalis* und *Smilax syphilitica*.

2) Centralamerikanische Sarsaparilla. Hondurassarsaparilla, auch *acris* und *gutturalis* vom Kratzen im Schlunde genannt. Die Farbe ist im Allgemeinen von reinem Gelb oder Gelb-braun in der Qualität, die man als schön zu bezeichnen pflegt. Die beste davon kommt häufig in zierlichen Bündeln vor, aus zusammengelegten Wurzeln ohne Wurzelstock bestehend, welche in der Mitte bis auf $^2/_3$ ihrer Länge mit einer ausgezeichnet schönen Wurzel umwickelt sind. Die Enden sind eingeschlungen und nicht abgeschnitten.

3) Die Mexikanische Sarsaparilla stammt ohne Zweifel nach Schiede's Bericht und nach völliger Identität ihrer Naturverhältnisse von einer Art, nämlich *Smilax medica* her. Es ist aber wahrscheinlich, dass sie auf zwei verschiedenen Standorten gesammelt werde, was aus der der ungewaschenen Wurzel anklebenden Erde sich schliessen lässt. Unter dieser ist die nach dem Ausfuhrhafen Veracruz benannte *Rad. Sarsaparillae Veracruz* oder *della Conta*, *de Tuspan* und *amaricans* der älteren Pharmacognosten. Sie ist mit der grössten Nachlässigkeit und, wie viele mexikanische Waaren, mit entschiedener Spitzbüberei gepackt. Sie ist von allen Sorten die schmutzigste und sogleich daran zu erkennen, dass die Wurzeln entweder mit einer pechschwarzen oder einer grauen, sehr fettigen, thonigen Erde in grösseren oder kleineren Flecken bedeckt ist. Es sind nicht selten Steine, mehrere Fuss lange Stengel und Wurzeln anderer Dicotyledonen beigepackt Unter keiner Sorte finden sich so viele strohige unbrauchbare Wurzeln. Sehr häufig sind die Wurzeln rückwärts über den Wurzelstock zusammengeschlagen, unordentlich in langen Bunden zusammengelegt und gar nicht

oder nur oberflächlich umschlungen. Die Bunde werden in Packeten von 150 bis 300 Pfund mit Stricken zusammengeschnürt.

Die Tampicosarsaparilla oder *de la Playa* ist der Veracruzwaare sehr ähnlich und häufig ungewaschen, mit anhängender Erde.

Die rothe Jamaikasarsaparilla ist gleich der Tampico und unstreitig auch daher stammend.

Einige unsichere Sorten von Sarsaparilla kommen von verschiedenen Theilen der Erde. Die von Lima scheint mit jener von Para gleiche Abstammung zu haben; dasselbe gilt von der von Guayaquil. Jene von *Costa rica* kommt mit der von Honduras und Veracruz überein. Die *Sarsaparilla italica* war früher ein einheimisches Product der *Smilax aspera Linn.*

Ueber den therapeutischen Werth der verschiedenen Sarsaparillsorten und der Wurzel überhaupt selbst ist es schwierig etwas zu sagen. Alle verschiedenen Sorten werden mit demselben Erfolge und Nichterfolge gebraucht, so dass über die eigentliche Wirkung des Mittels bei keinem andern Körper eine so grosse Dunkelheit herrscht. Diese berührt nun den Pharmaceuten weniger, wenn er sich an die von der Pharmacopoe verlangten Eigenschaften und Abstammungen derselben hält und die Waare in ausgezeichneter Güte liefert.

Die Wurzel wird meist im geschnittenen Zustande verabreicht und zu Decocten verwendet. Um eine schöne Waare zu haben, muss man die Wurzel vorher in ihren einzelnen Strängen säubern und dann sorgfältig auf dem Schneidemesser zu gleich langen Stücken schneiden. Noch schöner sieht die Waare aus, wenn sie vorher einmal gespalten ist, was jedoch eine grosse Mühe veranlasst. In diesem Zustande kocht sie sich auch leichter aus. Ein Pulver wird selten dargestellt und verwendet, und ein Extract ist eine schlechte Arzneiform für diesen theuren Körper und auch von der Pharmacopoe nicht aufgenommen.

Hexandria Monogynia, Cl. VI, Ord. 1.

Radix Scillae. Meerzwiebel.

Radix Squillae. Scilla maritima Linn. Liliaceae — Hyacinthinae.

Die weisslichen, am Grunde zuweilen röthlichen Schuppen der Zwiebel, an zwei Zoll lang und breit, eine bis zwei Linien dick, von sehr bitterem Geschmacke. Die Pflanze ist in Griechenland und Sicilien nicht selten, von woher die Zwiebelschuppen zu uns gebracht werden.

Eine an den sandigen Küsten des Mittelmeeres häufige Pflanze. Die grossen eiförmigen Zwiebeln müssen aus dünnen, trockenen, braunrothen, nach innen dickeren, weissen und einen klebenden Saft enthaltenden Schalen bestehen. Der Saft der frischen Wurzeln ist sehr scharf und erregt auf der Haut Jucken, selbst Blasen; der Geruch ist zwiebelähnlich, der Geschmack schleimig, scharf, ekelhaft bitter. Man trocknet die inneren Schuppen an Fäden gereiht oder auf Sieben. Sie sind scharf getrocknet beinahe hornartig, leicht zerbrechlich und mit Längsfurchen versehen. Die Schärfe fehlt, der Geschmack ist sehr bitter. Sie ziehen gern Feuchtigkeit an; aus diesem Grunde muss man sie scharf getrocknet in Blechgefässen, oder grob zerstossen in Flaschen aufbewahren. Man findet zwei Sorten im Handel, die sich nur durch die Grösse unterscheiden. Die grössere Sorte ist beinahe ganz weiss.

Hexandria Monogynia, Cl. VI, Ord. 1

Radix Senegae. Senegawurzel.

Polygala Senega Linn. Polygaleae.

Eine fast walzenförmige, etwas ästige, hin und her gebogene, oberhalb höckerige Wurzel, unterhalb in den Krümmungen mit einem Kiele gezeichnet, mit äusserlich schmutzig gelblicher, innen weisslicher Rinde und weisslichem Holze, von scharfem, stechendem Geschmack. Sie wirdaus den vereinigtenStaaten von Nordamerika zu uns gebracht.

An dem rundlichen, knotigen Wurzelstock befinden sich viele mit dünnen Fasern versehene Wurzeln; die stärkeren sind öfters mit wulstigen Erhabenheiten versehen. Die Rinde ist schmutzig gelb, inwendig bemerkt man einen holzigen Wurzelkern. Der Geruch ist unangenehm. Das Pulver erregt Niesen. Der Geschmack ist anfangs schwach schleimig, dann süsslich, säuerlich, zuletzt kratzend, einen unangenehmen, im Schlunde lange dauernden Reiz hervorbringend.

Die Wurzel hält sich leicht. Sie ist im geschnittenen Zustande vorräthig und dient zu Infusionen. Die Pharmacopoe hat ein Extract und einen Syrup davon.

Diadelphia Octandria, Cl. XVII, Ord. 5.

Radix Serpentariae Virginianae. Virginische Schlangenwurzel.

Aristolochia Serpentaria Linn. Aristolochiaceae.

Eine faserige Wurzel, mit kurzem, vielfach gekrümmtem, höckerigem Kopfe (Wurzelstock), langen, sehr dünnen, zahlreichen, verwebten, gelbbraunen Würzelchen besetzt, von scharfem, gewürzhaftem Geschmacke und kampherartigem Geruche. Sie werde wohl verschlossen bewahrt. Sie wird aus den südlichen Provinzen der vereinigten Staaten Nordamerikas angebracht.

Die Wurzeln von *Aristolochia Serpentaria* und *officinalis Nees* kommen gemischt mit einander vor. An dem Wurzelknopfe befinden sich viele bräunliche oder grau-gelbliche, dünne Wurzelfasern, die innen ein weissliches oder gelbliches Feld mit einem röthlichen Wurzelkerne zeigen. Oft findet man noch die Ueberreste von Blättern. Der Geruch ist kräftig, kampherartig; der Geschmack ebenso, etwas scharf. 100 Pfund enthalten eine halbe Unze ätherisches Oel. Man trockne im Chlorcalciumtopf und bewahre in Blechgefässen auf.

Gynandria Hexandria, Cl. XX, Ord. 4.

Radix Taraxaci. Löwenzahnwurzel.

Leontodon Taraxacum Linn. Compositae — Cichoraceae.

Eine fast walzenförmige, ästige, mit Würzelchen besetzte, meistens der Länge nach durchschnittene, aussen fast schwarze Wurzel, mit einer im Innern weissen, schwammigen Rinde, dünnem, weisslichem Holzkörper, eindringendem, gelblichem Marke, von süssbitterlichem Geschmacke. Die Pflanze ist in ganz Deutschland häufig. Die Wurzel soll im Herbste gesammelt werden.

Radix Taraxaci cum Herba. Löwenzahnwurzel mit Kraut.

Leontodon Taraxacum Linn. Compositae — Cichoraceae.

Eine fast walzenförmige, mit Würzelchen besetzte, aussen schwarzbraune, innen weisse Wurzel, mit den jungen schrotsägenförmigen, gezahnten, fast glatten Blättern, von süss-bitterlichem Geschmacke. Die in ganz Deutschland häufige Pflanze soll im ersten Frühjahr gesammelt werden.

Eine bei uns sehr gemeine Pflanze, deren Wurzel im Frühling von einem milchenden Safte durchdrungen ist, welcher sich auch in den Blattstielen und Hauptrippen findet. Eine Verwechselung ist kaum möglich. Die reine Wurzel und die mit dem Kraute müssen getrennt aufbewahrt werden. Sie sind dem Verderben unterworfen und müssen deshalb wohl getrocknet in Blechkasten stehen.

Syngenesia aequalis, Cl. XIX, Ord. 1.

Radix Valerianae minoris. Baldrianwurzel.

Valeriana officinalis Linn. Valerianeae.

Eine kurze, höckerige Wurzel (Wurzelstock), welche zahlreiche, lange, dünne, eine halbe Linie dicke, gewundene, aussen braunschwärzliche Würzelchen ausschickt, mit etwas dickerer, innen bräunlichen oder grünlichen Rinde, sehr dünnem, weisslichem, in der Mitte bräunlichem Holze, von bitterem, etwas scharfem Geschmacke und sehr starkem Geruche. Die Pflanze ist in Deutschland häufig und die Wurzel im Herbste zu sammeln, und es soll die in trockenen, besonders bergigen Gegenden gewonnene vorgezogen werden.

Die Wurzel der in Deutschland häufigen Pflanze darf nur im Herbste gesammelt werden. Wenn die Pflanze im Kraute steht, ist sie oft geschmacklos und im Frühjahr sehr wässerig. Buchner senior hat die Frage untersucht, ob die auf trockenem oder feuchtem Boden gewachsene Wurzel vorzuziehen sei, und dabei gefunden, dass dazwischen kein bedeutender Unterschied obwaltet. Die auf nassen Wiesen gewachsene Wurzel schien etwas mehr ätherisches und wässeriges Extract zu geben, als die von trockenen Standorten abstammende, doch waren die Unterschiede nicht grösser, als sie bei zwei Bereitungen aus demselben Stoffe vorzukommen pflegen. Uebrigens ist der Apotheker selten in der Lage, wenn ihm die Wurzel käuflich angeboten wird, die Natur des Standortes zu ermitteln. Nur über die Jahreszeit kann er sich bei frisch gekaufter Wurzel vergewissern. Sie wird auf dem Boden aufgestreut, dann in den Trockenschrank gebracht und nach vollständigem Austrocknen zu Species geschnitten. Sowohl die auf dem Kräuterboden, als die in der Apotheke vorhandene, muss in Blechgefässen aufbewahrt werden. Ein feines Pulver wird durch Stossen bereitet. Die Pharmacopoe hat viele Präparate von dieser Wurzel; ein Extract, das ätherische Oel, eine Tinctur mit Weingeist und eine mit Aether. Auch ist sie unter den Ingredienzien zu *Aqua foetida antihysterica* und *Spiritus Angelicae compositus*.

Triandria Monogynia, Cl. III, Ord. 1.

Radix Zedoariae. Zittwerwurzel.

Curcuma Zedoaria Roscoe. Alpiniaceae.

Eine längliche, etwas kegelförmge Wurzel (Wurzelstock), von der die Würzelchen und äussere Rinde abgeschnitten sind, sie selbst meistens der Länge nach, bisweilen auch nach der Quere zerschnitten, dicht, aussen gelblich-grau, innen röthlichgelb oder weisslich, mit kleinen, harzführenden Schläuchen, von scharfem, bitterlichem Geschmack, starkem, kampherartigem Geruch. Sie wird aus Ostindien zugeführt.

Eine mehrere Zoll lange, auf der einen Seite ziemlich spitzige Wurzel, die gewöhnlich in zwei bis vier Theile zerschnitten ist. Aussen bemerkt man noch häufig Wurzelüberreste. Die Farbe ist schmutzig, bräunlich, auf dem Bruche erscheint sie ziemlich gleichförmig, dunkel, die jüngeren Stücke sind öfters wachsglänzend. Sie enthält ein ätherisches Oel und scharfes Harz.

Monandria Monogynia, Cl. I, Ord. 1.

Radix Zingiberis. Ingwer. Ingber.

Zingiber officinale Roscoe. Alpiniaceae.

Eine zuweilen ästige, gebogene, platt gedrückte, runzliche, höckerige, dichte, schwere Wurzel (Wurzelstock), nach Wegnahme der äusseren Rinde fahl-weisslich, innen röthlich-weiss, mit kleinen, harzführenden Schläuchen, von sehr scharfem Geschmack und gewürzhaftem Geruch. Sie wird aus Ostindien angebracht.

Eine in Bengalen, Java häufige Pflanze, die auch in Westindien gebaut wird. Man unterscheidet zwei Sorten, nämlich den *Zingiber commune* oder *nigrum*, auch *vulgare*, handförmige, etwas breit gedrückte, mit einer runzeligen Oberhaut versehene Stücke, welche an den Stellen, an welchen die Oberhaut fehlt, einigermassen hornartig erscheinen. Auf dem Bruche sind sie dicht, mehlig, am Rande mit einer dunkeleren Einfassung, während die Wurzel selbst gelblich oder schmutzig weiss erscheint. Sie ist mit Längenfasern durchzogen, welche an der zerbrochenen Wurzel leicht dadurch zu erkennen sind, dass man sie gegen das Licht hält. Die zweite Sorte, *Zingiber album*, geschälter Ingwer, wird durch sorgfältiges Schälen der frischen Wurzeln erhalten. Diese soll nur zum officinellen Gebrauche angewendet werden. Man hat sie in Speciesform zu Infusionen und in Pulverform zur Dispensation vorräthig. Sie ist im *Pulvis aromaticus* und in der *Tinctura aromatica* angewendet.

Monandria Monogynia, Cl. I, Ord. 1.

Resina empyreumatica liquida. Theer.

Pix liquida. Pinus sylvestris Linn. Coniferae.

Der Theer wird in steinernen Töpfen mit passendem Deckel aus derselben Masse aufbewahrt, um ihn bequem herausnehmen zu können. Kleinere Mengen können mit einem Spatel heraustarirt werden, grössere werden aus dem Topfe zurücktarirt. Die meiste Anwendung in der Pharmacie findet er zu Theerwasser, *Aqua picea*. Man bringt 1 Thl. Theer in eine steinerne Kruke mit nicht zu engem Halse, der noch mit einem Spundkorb verschlossen werden kann, und giesst 16 Thle. Wasser darauf. Man schüttelt öfters um und lässt das Ganze längere Zeit, etwa 24 Stunden stehen. Zur Dispensation filtrirt man durch lockeres Papier.

Das Theerwasser ist sauer und enthält eine kleine Menge brenzliches Harz in der Essigsäure gelöst, so wie auch ein flüchtiges Theeröl. Die darin enthaltenen Mengen sind so unbedeutend, dass sie noch nicht ¼ Gran auf die Unze betragen, und dennoch muss das Wasser oft noch verdünnt werden, um ertragen zu werden.

Resina empyreumatica solida. Schwarzes Pech.

Pix navalis. Schiffspech. *Pinus sylvestris Linn. Coniferae.*

Das schwarze Schiffspech wird dann und wann zu Pflastern, namentlich zum *Empl. fuscum* angewendet. Es ist der Rückstand von der Destillation des vorigen. Es ist sehr spröde.

Resina Guajaci. Guajakharz.

Guajacum officinale Linn. Zygophylleae.

Ein Harz in formlosen, bräunlich grünen Stücken, mit pulveriger Oberfläche, glänzendem Bruche, halb durchscheinend, zerbrechlich, zerrieben von weisslicher Farbe, einem süss bitteren scharfen Ge-

schmacke, in brennende Kohlen geworfen einen balsamischen Geruch verbreitend.

Das ächte nimmt mit arabischem Gummi und Wasser gerieben und der Luft ausgesetzt eine bläuliche Farbe an. Es wird aus dem Holze von *Guajacum officinale,* einem Baume Westindiens, durch Erhitzen oder Kochen mit Wasser bereitet.

Es wird theils durch freiwilliges Ausfliessen des Saftes aus der verwundeten Rinde des Baumes, theils auch durch Auskochen der Holzspähne mit Wasser und durch Ausschmelzen erhalten. Das freiwillig ausfliessende ist das beste und reinste. Es sind kugelige, auch länglich tropfenförmige Stücke. Sie sind aussen schwach bestäubt, und erscheinen deswegen schmutzig grünlich. Der Bruch ist muschelig, stark glänzend; dünne Splitter zeigen eine gelbliche, schwach grünliche Farbe Frisch besitzt es einen schwachen Harzgeruch nach Benzoe. Der Geschmack ist nicht sonderlich scharf und kratzend. Es klebt schwach an den Zähnen. Durch die Wärme der Hand wird es nicht weich. Es zeigt, auf ein erhitztes Blech geworfen, einen eigenthümlichen, balsamischen Geruch. Sein specif. Gewicht ist 1,205 bis 1,228.

Die gewöhnlichere Sorte ist das *Guajacum in massis.* Grosse unförmliche Stücke, in denen man häufig Rindentheile bemerkt, es scheint aus kleineren Stücken zusammengeflossen zu sein. Es ist deshalb kurzbrüchig und splittert leicht. Häufig ist es mit Rissen und kleineren Höhlungen durchzogen; in grossen Stücken dunkelgrün, mit einem pistaziengrünen Pulver bestäubt.

Es besteht grösstentheils aus einem wirklichen, in Weingeist löslichen Harze, und nur einem kleinen Bruchtheile in Wasser löslicher Stoffe, so dass es kein Gummiharz ist. Die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten machen einen unbestimmten, bis zu 16 Proc. gehenden Antheil aus. Die weingeistige Lösung wird durch Wasser gefällt.

Das Harz zeichnet sich vor anderen Harzen durch seine Eigenschaft, leicht Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, aus. Das Pulver, der Luft ausgesetzt, wird unter Verschluckung von Sauerstoff blaugrün; besonders ändert es die Farbe bei Zutritt von Licht, wie man beim Umschütteln des Pulvers, das in gläsernen Gefässen aufbewahrt war, ersieht.

Zum pharmaceutischen Gebrauche wird das Harz gepulvert, was keiner Schwierigkeit unterliegt. Das Pulver lässt sich leicht sieben. Man bewahrt es in undurchsichtigen Gefässen auf.

Resina Jalapae. Jalapenharz.

Nimm: Jalapenwurzel vier Pfund.

Giesse darauf

so viel gemeines Wasser, dass die Wurzeln einen Zoll hoch davon bedeckt werden.

Macerire zwei oder drei Tage, und nach Entfernung der Flüssigkeit wiederhole diese Operation. Dann presse die zerschnittenen Wurzeln aus und giesse darauf

höchst rectificirten Weingeist acht Pfund.

Digerire vierundzwanzig Stunden und nach dem Erkalten presse aus,

welche Operation mit dem Rückstand der Wurzeln mit neuen acht Pfund höchst rectificirten Weingeistes wiederholt werde. Aus den gemischten und filtrirten Auszügen werde der Weingeist durch Destillation im Dampfbade abgezogen. Das abgesetzte Harz werde mit siedend heissem gemeinen Wasser abgewaschen, bis das Wasser fast farblos abfliesst, und so lange dem Dampfbade ausgesetzt, dass es in Stängelchen geformt werden könne. Bewahre es sorgfältig auf.

Es sei auf dem Bruche glänzend, gelbbraun und zerreiblich, in höchst rectificirtem Weingeist völlig löslich.

Unter den verschiedenen Modificationen, welche bei Bereitung des Jalappenharzes angewendet werden, hat die Pharmacopoe die beste ausgewählt. Es wird dadurch das Stossen der ganzen Wurzel vermieden und die grösstmögliche Menge eines reinen Harzes gewonnen.

Die erste Operation ist die des Einteigens. Man nimmt dazu ein kleines Haarsieb, welches die Wurzeln eben fasst, bringt sie ganz hinein und versenkt das Sieb in eine passende hölzerne Bütte, welche bis fast zur Höhe des Siebrandes mit Brunnenwasser gefüllt ist. Durch Ausheben des Siebes entfernt man das Wasser ganz leicht, und kann neues beliebig oft anwenden. Es läuft anfangs eine ziemlich dunkele, aber klare Brühe ab, die nach mehreren Abgüssen lichter wird. Die Wurzeln erweichen dabei vollständig und kommen in einen passenden Zustand, um zerdrückt zu werden. Statt dieselben zu zerschneiden, ziehe ich vor, sie in einem eisernen Mörser oberflächlich abgetrocknet zu zerstampfen. Es wird dadurch die Cohäsion in jeder Beziehung gelöst und eine viel vollständigere Aufschliessung erlangt, als dies durch trockenes Zerstossen oder blosses Schneiden möglich ist. Die Wurzeln werden zu wenigen in den Mörser gebracht und mit kräftigen Keulenschlägen zerknirscht. Die grobe feuchte Masse kann man noch einmal im Siebe mit kaltem Wasser maceriren, wobei sie wieder Farbstoff abgiebt. Das aus der trübe ablaufenden Flüssigkeit sich Absetzende enthält kein Harz; man lässt nun vollständig ablaufen und würde nach Vorschrift der Pharmacopoe einmal auspressen. Diese Operation kann erspart werden, weil durch Aufgiessen von Rectificatissimus selbst mit dem in den Wurzeln enthaltenen Wasser ein zur Extraction des Harzes hinreichend starker Weingeist entsteht. Das Jalappenharz ist nämlich kein eigentliches vollständiges Harz, sondern ein harzartiger Extractivstoff, der, wenn er in reinem Wasser unlöslich ist, doch darin erweicht, zäh wird und ohne Vertreibung des Wassers durch Wärme seine spröde Beschaffenheit nicht annimmt. Bei dieser Natur ist das Jalappenharz selbst in einem verdünnten Weingeiste durch Wärme löslich. Ich fand, dass gewöhnlicher Branntwein zur Darstellung desselben vollkommen stark genug ist; durch die Vermischung der feuchten Wurzeln mit der doppelten Menge starken Weingeistes entsteht ein hinreichend starkes Gemenge, um das Harz vollständig zu lösen. Man bringt die Wurzeln in einen Kolben, übergiesst sie mit der vorgeschriebenen Menge Weingeist, und digerirt an einer warmen Stelle im Wasserbade oder Trockenschranke einige Tage lang. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit ausgepresst und die zweite Menge Weingeist in gleicher Art damit zusammengebracht. Beide Auszüge werden unmittelbar in die Destillirblase filtrirt, noch etwas Wasser zugesetzt und nun die Destillation vorgenommen. Nachdem der Weingeist übergegangen ist, hebt man die Blase aus und giesst ihren Inhalt in eine grosse, mit klarem Brunnenwasser gefüllte Schale, rührt um und lässt über Nacht absetzen.

Am folgenden Tage giesst man das überstehende Wasser ab, wäscht das zähe, am Boden liegende Harz mit heissem Wasser aus und trockenet es auf dem Dampfbade in einer Porcellanschale so weit aus, dass es nach dem Kaltwerden spröde ist. In diesem Zustande formt man es in Stängelchen.

Mit dem Austrockenen muss man vorsichtig zu Werke gehen, indem bei nicht genügender Trockene die Stängelchen zwar spröde erscheinen, aber dennoch biegsam sind und zusammenlaufen. In diesem Zustande ist das Harz schwer aus den Gefässen herauszunehmen, und man läuft Gefahr, sie dabei zu zertrümmern.

Die frühere Darstellung des Jalappenharzes bestand darin, dass man die Jalappenwurzel gröblich pulverte, und dieses Pulver mit rectificirtem oder mit höchst rectificirtem Weingeist auszog und im Uebrigen wie oben behandelte. Die Ausbeute war eben so gross, nur war das Harz etwas gefärbter. Die Methode, die Wurzel erst mit Wasser auszuziehen, ist von Gummi vorgeschlagen worden, und hat allgemeinen Beifall gefunden, weil sie ein sehr schönes und reichliches Product liefert und dabei die Verkleinerung der Wurzel im trockenen Zustande, welche unangenehm ist, ersparen lässt. Mit Recht ist sie auch von der Pharmacopoe aufgenommen worden.

Man ist nun auch mit der Reinigung des Harzes vorgegangen, indem man seine Lösung mit Thierkohle behandelte, um dadurch ein farbloses Harz darzustellen. Dieses Bestreben ist jedoch ganz verfehlt, da das Harz in dem Zustande, wie es durch die oben beschriebene Methode erhalten wird, alle Eigenschaften besitzt, die man von demselben erwartet. Es hat dies eben so wenig einen vernünftigen Zweck, als wenn man sich bemühen wollte, dem Patienten farblose Ausleerungen zu verschaffen. Man könnte dann wohl auf den Gedanken kommen, das Jalappenharz mit Chlor zu bleichen oder farblosen Safran darstellen zu wollen.

Das Jalappenharz ist spröde, sehr schwach von Cohäsion, gelbbraun, wenig glänzend, undurchsichtig, schmekt scharf und im Schlunde kratzend, und riecht beim Reiben und Erwärmen wie Jalapenwurzel. In Alkohol, selbst schwachem, ist es leicht löslich, besonders mit Hülfe der Wärme. Aether löst ungefähr 0,3 davon auf. In kochender Lösung von kohlensaurem Natron uud Aetzkali ist es löslich. In fetten und flüchtigen Oelen ist es unlöslich, was mit seiner schwachen harzartigen Natur übereinstimmt. Beimischungen fremder Harze können deshalb durch Ausziehen mit Terpenthinöl, worin diese löslich sind, entdeckt werden, wobei das Jalappenharz zurückbleibt.

Man hat das Jalappenharz im reinsten Zustande unter dem Namen Rhodeoretin mit der Formel $C_{72} H_{60} O_{36} + HO$ unterschieden. In diesem Zustande erhält man es, wenn man das bereits möglichst rein dargestellte Harz in Weingeist auflöst und mit Aether fällt. Es sieht wie ein Gummi aus, schmilzt bei 120° R. (150° C.) und zersetzt sich in wenig höherer Temperatur. Es ist geruchlos und geschmacklos, von schwach saurer Reaction. In Wasser ist es nur wenig löslich, sehr leicht in Weingeist, nicht in Aether. Auch in verdünnten Säuren löst es sich leicht auf, durch concentrirte wird es zersetzt. In Alkalien löst es sich leicht auf, erleidet aber eine Umänderung, indem es dadurch in Rhodeoretinsäure übergeführt wird, von der Formel $C_{72} H_{62} O_{38} + 2 HO$. Man erhält diese Säure durch Kochen des Rhodeoretin mit Barytwasser, Ausfällen des Baryts durch Schwefelsäure, und Eindampfen der Lösung im Wasserbade, wobei sie als eine gummiartige Masse hinterbleibt, die zwischen 80 und 96° R. (100 — 120° C) schmilzt. In Wasser und Weingeist löst sie sich in jedem Verhältnisse auf, aber nicht in Aether. Sie reagirt stark sauer und bildet mit den

Basen zwei Reihen Salze mit 1 und 2 At. Metalloxyd. Die Salze sind sämmtlich gummiartige Massen, die nach Quitten riechen. Bei der Entstehung der Säure sind noch 3 Atom Wasser in die Verbindung aufgenommen worden.

Das Rhodeoretin und die Rhodeoretinsäure lassen sich durch Emulsin, sowie durch Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und eine krystallisirbare Säure spalten, indem noch 6 Atome Wasser eintreten:

$$C_{72}H_{64}O_{40} + 6HO = C_{36}H_{34}O_{10} + 3(C_{12}H_{12}O_{12}).$$

Diese Säure hat den Namen Rhodeoretinolsäure erhalten. Sie krystallisirt beim Erkalten der Lösung in blendend weissen feinen Krystallen, die zwischen 32 und 40° R. (40 — 50° C.) schmelzen und sich fettig anfühlen. In Wasser ist sie sehr schwer löslich, leichter in Aether, besonders leicht in Weingeist. Mit 1 At. Basis bildet sie neutrale Salze.

Das Jalappenharz wird in der Receptur in Pulvern, Pillen und Emulsionen angewendet. Letztere werden am besten durch Zerstossen mit geschälten süssen Mandeln bereitet. Mit Gummi und Wasser lassen sich Emulsionen kaum darstellen, indem das klebrig gewordene Harz sich am Pistill festsetzt.

Resina Pini Burgundica. Burgundisches Harz.

Pinus sylvestris Linn. et Abies excelsa Decandolle. Coniferae.

Ein entweder zähes, durch die Wärme der Hand erweichendes, gelbliches, trübes, oder zerreibliches, röthlich gelbes, halb durchscheinendes Harz von glänzendem Bruche, beides von Terpenthingeruch. Es wird aus dem freiwillig aus den Bäumen tröpfelnden Harze durch Kochen unter Wasser und Schmelzen bereitet.

Aus den Fichtenbäumen läuft im Sommer an den verwundeten Stellen eine zähe harzartige Masse, der Terpenthin, aus, welcher als solcher gesammelt wird. Nachdem der Terpenthin ausgeflossen ist, dauert die Ansammlung von Harz im Spätherbst und Winter an den verletzten Stellen fort. Das Ausgeflossene erhärtet vorzüglich, wenn es der Luft ausgesetzt ist. Es ist weiss gelblich, uneben und kommt in sehr unregelmässigen Stücken vor. Anfangs ist es weich, und wird mit dem Alter spröde und selbst zerreiblich; das Fichtenharz unterscheidet sich von dem Terpenthin chemisch durch einen geringeren Gehalt an Terpenthinöl und einem grösseren von Colophonium. Im Sommer, bei intensiver Wirkung von Wärme und Licht, zersetzt sich in dem Baume mehr Wasser und es entstehen wasserstoffreichere, leichter schmelzbare Gebilde; bei nachlassender Wärme wird weniger Sauerstoff abgeschieden und es bleiben sauerstoffreichere, schwerer schmelzbare, dem Harze näher stehende Verbindungen in der Pflanze zurück.

Die Undurchsichtigkeit des frischen Harzes rührt von kleinen Mengen von Feuchtigkeit her, welche das Harz durchdringen und dasselbe, nach Art des Oels in der Emulsion, trüb machen. Durch Schmelzen und Vertreiben des Wassers wird es klar und durchscheinend.

Wird das natürliche Harz geschmolzen und durch Strohfilter gereinigt, oder durch wergene Säcke laufen gelassen, so erhält man die *Resina alba*, *Resina Pini* oder *Burgundica*. Das gelbe hat durch Schmelzen mehr Oel verloren. Das Bur-

gunderharz wird zu Pflastern gebraucht. Man bewahrt es im Keller auf, da es über der Erde durch die Sonnenwärme zusammenfliesst, so wie auch seine flüchtigen Bestandtheile durch Verflüchtigung und Oxydation verliert.

Rotulae Menthae piperitae. Pfefferminzzeltchen.

Nimm: Zuckerplätzchen vier Unzen.
Bringe sie in ein Glas, dessen Wände vorher mit einer Lösung von
zwölf Tropfen Pfefferminzöl in
dreissig Tropfen Essigäther
durch Umschütteln überzogen sind. Dann werde das Glas gut geschüttelt, dass die Zuckerplätzchen vollkommen befeuchtet werden, welche in einem wohlverschlossenen Gefässe zu bewahren sind.

Diese Methode liefert auf die leichteste Weise die besten Pfeffermünzzeltchen. Sie ist jener bei weitem vorzuziehen, wonach Zuckerpulver mit Pfeffermünzöl vermischt durch Gummischleim oder Eiweiss zu Pastillen verarbeitet wird. Letztere muss man austrocknen lassen, wobei wieder ein Theil des Oeles verfliegt.

Die Tränkung der Zuckerplätzchen nimmt man in einem weithalsigen Glase mit Glasstopfen vor. Man tröpfelt die beiden Flüssigkeiten hinein und schwenkt sie im Glase herum, dass sie die Wände gleichmässig befeuchten. Dann bringt man die Zuckerplätzchen dazu und bewirkt das Einsaugen der Flüssigkeit durch Umdrehen des horizontal gehaltenen Glases um seine Asche. Heftiges Schütteln ist zu vermeiden, weil es die Kügelchen zerbricht und Mulm veranlasst. Nachdem die Flüssigkeit vollkommen eingesogen ist, schüttet man die Zeltchen auf einen ausgebreiteten Bogen Papier und lässt sie so einige Minuten liegen, um die grösste Menge des Aethers abduften zu lassen. Dann bringt man sie in das Standgefäss

Meistens bewahrt man sie in einem weithalsigen Glase an einem trockenen Orte. Ich ziehe es vor, sie in einem enghalsigen Glase an einem kühlen, wenn auch feuchten Orte aufzubewahren. Durch guten Verschluss kann man die Feuchtigkeit genügend abhalten und eine enghalsige Flasche lässt sich leichter luftdicht verschliessen. Das Pfeffermünzöl ist in den Pastillen ohnehin durch seine Vertheilung in den Poren des Zuckers sehr der Oxydation ausgesetzt; kommt noch eine höhere Temperatur und Luftwechsel dazu, so geht dies rascher vor sich und die Pastillen nehmen bald einen unangenehmen terpenthinölartigen Geruch an. Ueber der Erde aufbewahrt ist die Flasche täglich den Wechseln der Temperatur ausgesetzt, wobei durch Ausdehnung und Zusammenziehung Luft aus- und eintritt. Im Keller ist eine meistens kühlere und immer gleichmässigere Temperatur. Die Pastillen halten sich ganz vortrefflich in dieser Aufbewahrung. Die sogenannten englischen Pfefferminzzeltchen sind kreisrund, flach und sehr scharf von vielem Oele. Eine gute Vorschrift dazu ist folgende: 10 Gran Traganth mit der genügenden Menge destillirten Wassers zu einem zähen Teig gemacht, dazu 4 Unzen vom feinsten Zuckerpulver, und 80 Tropfen Pfefferminzöl. Sie erhalten einen Durchmesser von 9 Linien.

Rotulae Sacchari. Zuckerplätzchen.

Die Bereitung dieser Körperchen, welche keine Arzneimittel sind, ist dem Zuckerbäcker überlassen. Es gehört dazu eine grosse Uebung und Gewandtheit, wenn man gleich grosse schöne und starke Plätzchen liefern will. Die Vertheilung der Arbeit ist hierbei recht am Orte, indem bei beständiger Ausübung derselben Arbeit erst die rechte Sicherheit erlangt wird, welche bei unterbrochener Arbeit und kleinen Mengen des zu liefernden Productes wieder verloren geht oder erst nach sehr langer Zeit erreicht wird. Diejenigen Pharmaceuten, denen die Arbeit gut gelungen ist, haben sich auch deshalb in grösserem Umfange damit beschäftigt und dieselbe für ihre Collegen mit übernommen. Uebrigens sind auch später durch diese Theilung der Arbeit die Zuckerkügelchen zu einem so geringen Preise angeboten worden, dass man sie ohne einen gleichen Betrieb und gleiche Vollkommenheit in der Behandlung nicht zu einem ähnlichen Preise darstellen kann.

Man hat sie weiss und rosenroth, und mischt beide, um ein angenehmes Aeussere hervorzubringen.

Man darf diese Plätzchen, wenn man sie frisch vom Conditor bekommt, nicht sogleich in blechernen Gefässen aufbewahren, indem das darin enthaltene Wasser sich losreisst und die ganze Masse schmierig macht. Entweder bewahre man sie an einem trockenen Orte in hölzernen Schiebladen oder Kästchen auf, oder nach guter Austrocknung im Trockenschranke in Blechbüchsen.

Saccharum. Zucker.

Weissester Zucker, gewöhnlich Raffinade genannt.
Weisser Zucker, gewöhnlich Melis genannt.

Es kann nicht meine Absicht sein, die Naturgeschichte des Zuckers, welcher, obgleich kein Arzneimittel, dennoch häufiger als irgend ein Arzneimittel in den Officinen angewendet wird, hier mitzutheilen. Gerade weil der Zucker kein Arzneimittel ist und ein so allgemein bekannter Stoff, dass jede Hausfrau seine Güte prüfen kann, auch Verfälschungen dabei gar nicht vorkommen, können wir uns dieser Mühe überheben.

Es ist als gewiss vorauszusetzen, dass jeder Apotheker Raffinade und Melis zu unterscheiden verstehe. Die Pharmacopoe giebt jedesmal an, wenn eines oder das andere gebraucht werden soll. In der Receptur wird viel Zuckerpulver als Vehikel für Pulver verwendet. Dasselbe wird aus Raffinade dargestellt. Man zerschlägt die Zuckerhüte in grobe Stücke und legt sie mehrere Tage in den Trockenschrank, dann werden sie im eisernen Mörser gestossen und durch ein feines Haarsieb geschlagen. Man hat zu dieser häufig wiederkehrenden Arbeit ein ganz besonderes Sieb, welches als »Zuckersieb« bezeichnet ist. Das Pulver wird am besten in blechernen Gefässen aufbewahrt. In hölzernen Kasten und sogenannten Zuckergläsern, die mit Papier verbunden sind, ballt das Zuckerpulver zusammen und bedarf beim Gebrauch noch einmal eines ferneren Zerreibens. In Blechgefässen bleibt es pulverig bis zum Ende.

Zur Bereitung von Syrupen, zur Tamarindenpulpe und anderen Lösungen kann der Zucker in ganzen Stücken angewendet werden.

Saccharum Lactis. Milchzucker.

Weisse, schwach gelbliche, harte, schwach süsse Klumpen, die aus zusammenhängenden Krystallen bestehen, in acht Theilen kaltem Wasser löslich, aber in kochendem, höchst rectificirtem Weingeist unlöslich. Er wird aus süsser Molke in der Schweiz bereitet.

Die Thiermilch ist eine Lösung von Käsestoff und Milchzucker, in der die Butter in Gestalt kleiner Tröpfchen, wie das Oel in einer Emulsion, in dünnen Hüllen eingeschlossen suspendirt ist.

Nachdem die grösste Menge der Butter als Rahm oben auf sich abgelagert hat und entfernt wurde, wird der Käse durch Zusatz von Milchsäure gefällt. Diese Säure wird durch die Einwirkung des Kälbermagens, Lab genannt, auf Milchzucker erzeugt. Sie verbindet sich mit dem Käsestoff und fällt mit diesem zugleich als geronnener Käse, Quark, aus der Lösung. Es bleibt nun eine fast klare, schwach opalisirende, etwas gelbliche Flüssigkeit übrig, welche den Milchzucker und die löslichen Salze der Milch enthält. Durch Verdampfen dieser Lösung schiesst der Milchzucker in Krystallen an.

Die vortheilhafte Bereitung des Milchzuckers findet nur in Gegenden statt, wo Milch im Ueberflusse ist, das heisst, wo die Viehzucht wegen der Eigenthümlichkeit des Bodens vor dem Ackerbau betrieben wird. Dies ist in vielen Gegenden der Schweiz der Fall. Auch wird bei stark betriebener Käsebereitung die Molke gleichsam nebenbei gewonnen und dient dann zur Darstellung des Milchzuckers.

Der Milchzucker hat wegen seiner geringen Süsse und Löslichkeit eine viel schwächere Anwendung als der Rohrzucker. In der Pharmacie wird er ebenfalls als Vehikel wirksamer Stoffe und nicht als Arzneimittel, was er nicht ist, gebraucht. Sein Pulver ist weniger dem Zusammenballen und Klümpern unterworfen, weshalb er zuweilen an die Stelle des Rohrzuckers substituirt wird.

Er kommt nur als Pulver zur Anwendung, dessen Darstellung keine Schwierigkeiten darbietet.

Sapo domesticus. Hausseife.

Die gewöhnliche Hausseife ist eine Natron-Talgseife. Sie wird im Grossen von eigenen Fabrikanten, den Seifensiedern bereitet. Es kommen mehrere Sorten im Handel vor. Die sogenannte marmorirte, welche durch schwebend gebliebenen Wolken von Schwefelmetallen ihre Farbe hat, ist unreiner, während die Talgseife, mit reineren Substanzen bereitet, ganz weiss ist. Sie dient zum Waschpulver. Um sie in Pulverform darstellen zu können, muss sie erst geschabt und getrocknet werden. Das Schaben mit dem Messer ist eine wenig fördernde Arbeit. Es entstehen bei der grössten Sorgfalt immer Einschnitte in die Quere der Seifenstücke, und bald brechen die Stücke durch und können nicht mehr bequem geschabt werden. Ich wende zum Schaben der Seife einen langen Schreinerhobel an, der verkehrt über einen leeren Schiebkasten gelegt wird. Man führt die Seifenstücke über die zu oberst liegende Bodenfläche des Hobels gegen das Messer an, wodurch sich gleich dicke, ganz regelmässige Späne von Seife ab-

scheiden, welche in den Schiebkasten fallen. Diese Späne werden auf Hürden gebracht und im Trockenschranke getrocknet, dann gestossen und gesiebt. Man bewahrt das Pulver zweckmässig in Blechkasten.

Sapo guajacinus. Guajakseife.

Nimm: Aetzkaliflüssigkeit eine Unze,
destillirtes Wasser zwei Unzen.

Nachdem sie in einem Porcellangefässe erwärmt sind, füge allmälig hinzu

gepulvertes Guajakharz sechs Drachmen,

oder so viel, dass die letzte Menge ungelöst zurückbleibe, indem das durch Verdunstung verminderte Wasser ersetzt wird. Dann soll die filtrirte Flüssigkeit bei gelinder Wärme zur Consistenz einer Pillenmasse verdampfen. Bewahre in einem wohl verschlossenen Gefässe.

Sie sei von grünlich brauner Farbe.

Unter dem Artikel Aetzkali ist bereits angedeutet worden, dass die Guajakseife das einzige Präparat ist, bei welchem die Pharmacopoe Anwendung von Aetzkaliflüssigkeit gemacht hat. Es ist dort zugleich ausgesprochen worden, dass Aetzkaliflüssigkeit kein so hohes specifisches Gewicht haben müsse, weil sie wiederum zum Gebrauche verdünnt würde. Man kann sich vielmehr ohne Weiteres zu diesem Präparate des verdünnten Kalis bedienen, wie es von dem Kalke mit dem Heber abgezogen worden ist. Man bringt es in ein Setzkölbchen aus gutem Glase, erwärmt es im Wasserbade und schüttet nun das gepulverte Guajakharz allmählig hinzu, indem man umschüttelt. Man wiederholt diesen Zusatz so lange, bis sich nach längerer Digestion ungelöstes Harz in der Flüssigkeit zeigt. Nun lässt man ruhig absetzen, giesst in eine Porcellanschale ab, filtrirt den letzten Rest und dampft im Wasserbade unter Umrühren ein, bis die rechte Consistenz erlangt ist. Die fertige Harzseife bewahrt man in weithalsigen Gläsern, deren Stopfen gut schliessen.

Durch die Anwendung von frischem uneingekochten Aetzkali hat man den Vortheil, eine ganz kohlensäurefreie Lauge zu haben, wodurch die Seife um so neutraler wird, indem sich nur das Aetzkali mit Harz verbindet, während das kohlensaure unverändert dabei bleibt. Aus diesem Grunde ist auch die Lösung in einem Glase mit langem Halse und nicht in einer Porcellanschale zu bewirken, wozu noch der Umstand hinzukommt, dass sie sich aus einem Glase bequemer auf ein Filtrum ausgiessen lässt.

Die Guajakseife trockenet leicht ganz aus, und stellt alsdann eine braunschwarze, sehr spröde Masse von glänzendem Bruche dar, die anfangs fast geschmacklos erscheint, nachher einen kratzenden Geschmack in der Kehle zurücklässt.

Sapo Hispanicus albus. Weiße spanische Seife.

Die Olivenölnatronseife wird in den südlichen Ländern, wo die Olive wächst oder nahe zu Hause ist, in grossen Mengen bereitet. Es bezeichnet deshalb auch

die Benennung *Sapo alicantinus*, oder *venetus*, oder *massiliensis* einen und denselben Körper. Sie ist also nur eine unreinere *Sapo medicatus*, indem sie aus denselben Stoffen bereitet wird. Beim Ankauf der Waare hat man darauf zu achten, dass die Seife nicht zu alt, gelb oder ranzig ist, und eben so, seitdem die Seife auch in unserer Nähe bereitet wird und frisch ist, dass sie nicht zu viel Wasser enthalte.

Auch wird jetzt vielfach Cocosnussöl zur Darstellung oder Verfälschung der Olivenölseife benutzt. Abgesehen davon, dass das Cocosnussöl und die daraus bereitete Seife einen für Viele unangenehmen Geruch hat, besitzt diese Seife die Eigenschaft, bei anscheinend bedeutender Festigkeit eine grosse Menge Wasser aufzunehmen, welche beim Austrocknen verfliegt und einen grossen Verlust veranlasst.

Die Oelseife wird in Pulverform angewendet. Man schabt die Stücke über einen verkehrt gelegten Hobel oder Kohlreibe, trocknet die Späne und stösst sie. Das Pulver muss gut verschlossen aufbewahrt werden.

Sapo jalapinus. Jalapenseife.

Nimm: Jalapenharz,
medicinische Seife, von jedem zwei Unzen,
rectificirten Weingeist vier Unzen,
oder so viel erforderlich ist, dass Alles bei gelinder Digestion erweiche. Im Dampfbade soll die Masse unter beständigem Rühren zu einer Pillenmasse verdampfen, dass das Gewicht vier und eine halbe Unze betrage.

Sie sei graubraun, in höchst rectificirtem Weingeiste löslich.

Dieses Präparat bietet keine Schwierigkeiten dar. Man kann Lösung und Eindampfung in derselben Porcellanschale vornehmen. Man wiegt dieselbe vorher genau ab, fügt zur Tara 4½ Unzen hinzu, und kann nun jeden Augenblick durch Aufsetzen der Porcellanschale auf die Wage sehen, ob das richtige Gewicht erreicht ist.

Sapo medicatus. Medicinische Seife.

Nimm: Frisches Schweineschmalz,
Provencer Olivenöl, von jedem ein Pfund.
Nachdem sie in einem Porcellangefässe bei gelinder Wärme geschmolzen sind, füge allmählig hinzu
frisch bereitete Aetznatronflüssigkeit vierzehn Unzen.
Das Gemenge setze der Wärme eines Dampfbades von 40 bis 50° Cent. (32 — 40° R.) drei bis vier Stunden aus, indem nach kurzen Zwischenräumen umgerührt wird und allmählig vier bis sechs Unzen destillirtes Wasser zugefügt werden, oder so viel dass die Masse gleichartig werde, bis sie anfängt zu erhärten. Das Gefäss

setze zwei bis drei Tage an einen mässig warmen Ort hin, bis die Seife vollkommen erhärtet erscheint. Nimm sie alsdann heraus, zerschneide sie in kleine Stückchen und löse sie unter beständigem Rühren mit Hülfe der Wärme des Dampfbades in der doppelten Menge destillirten Wassers auf. Nachdem dies geschehen, füge

drei Unzen Aetznatronflüssigkeit

hinzu und setze das Gemenge derselben Temperatur unter öfterem Umrühren drei bis vier Stunden aus. Dann füge hinzu eine filtrirte Flüssigkeit aus

sechs Unzen Kochsalz und
achtzehn Unzen destillirtem Wasser

bereitet, und vermehre die Hitze unter fortgesetztem Rühren bis auf ungefähr 90 bis 100° Cent. (72 bis 80° R.), damit sich die Seife vollkommen ausscheide.

Nach dem Erkalten nimm die auf der Lauge schwimmende Seife weg, wasche sie mit destillirtem Wasser ab, presse sie zwischen Leinwand allmählig und kräftig aus, trockene sie an einem warmen Orte aus und bewahre sie, in Pulver verwandelt, in einem wohl verschlossenen Gefässe auf.

Es sei ein weisses Pulver, von nicht ranzigem Geruche, mildem Geschmacke, von Metallen vollständig, von ätzendem und kohlensaurem Natron, so wie auch von Kochsalz so viel als möglich frei.

Durch die vorliegende Vorschrift haben wir gegen andere Pharmacopoeen einen wesentlichen Fortschritt gethan, indem durch die Aussalzung das Glycerin, das überschüssige Natron und die Salze des Natrons entfernt werden, die sonst bei der Seife blieben. Auch kann man nun das Oel mit einem Ueberschusse von Natron behandeln, weil dasselbe wieder entfernt wird, und dadurch jede Gefahr vermeiden, dass unverseiftes Fett in der Seife bliebe, was durch Ranzigwerden die Seife unbrauchbar machen würde.

Zunächst hat nun die Pharmacopoe statt des sonst üblichen Olivenöls ein Gemenge aus gleichen Theilen Schweineschmalz und Olivenöl empfohlen. Die Seife wird dadurch etwas fester, und es lässt sich dagegen nichts einwenden, da man sogar aus Schweineschmalz allein eine sehr schöne medicinische Seife darstellen kann. Es ist noch im Sinne zu halten, dass diese medicinische Seife auch die Grundlage des Opodeldocs der Pharmacopoe ist, also hierbei ein doppelter Zweck zugleich erreicht werden soll.

Die Vorschrift der Pharmacopoe ist ausführlich genug, um mit Sicherheit darnach arbeiten zu können, und man erhält ein tadelfreies Präparat. Will man sie einer Kritik unterziehen, so dürfte Folgendes zu bemerken sein.

Die Aetznatronlauge vom specif. Gewichte 1,335 bis 1,340 ist zu concentrirt, und enthält zu wenig Wasser, um eine vollständige Seifenbildung und Durchdringung der Substanzen zu gestatten. Die Bereitung einer so concentrirten Lauge verschlechtert diese selbst, indem durch die längere Berührung mit der Luft mehr Kohlensäure aufgenommen wird, und durch die Concentration die Einwirkung auf zufällig hineinkommende organische Körper kräftiger wird, wodurch Humussäurebildung und Färbung entsteht. Die Erfahrung beweist, dass das Ausschliessen jeder Spur organischer Körper praktisch unmöglich ist, indem

jede Aetzlauge bei zunehmender Concentration eine gelbliche Farbe annimmt, jedoch um so schwächer, je reiner die Substanzen genommen worden sind, und je mehr man das Hineinfallen von Staub vermieden hat. Diese hohe Concentration ist jedoch auch ganz entbehrlich, ja sogar nachtheilig, wie auch aus dem vorgeschriebenen Zusatze von vier bis sechs Unzen destillirten Wassers erhellet. Nachdem einmal die Seifenbildung ihren Anfang genommen hat, erhärtet die Masse, indem nicht Wasser genug zur Lösung der Seife vorhanden ist und die gebildete Seife in der übrigen Aetznatronflüssigkeit ganz unlöslich ist. Sobald die Verdickung der Masse einmal begonnen hat, schreitet sie durch Ansteckung rasch vorwärts, und die fernere Durchdringung ist einer längeren Zeit vorbehalten, in welcher gleichsam eine Art von Cämentation vor sich geht. Dass hierbei sich dennoch einzelne Theile des Oeles der Verseifung entziehen, geht aus dem folgenden Verfahren hervor, wonach die im doppelten Gewichte Wassers gelöste Seife mit einem neuen Zusatze von Aetznatron behandelt werden soll. Erst bei dieser Verdünnung der Flüssigkeit ist eine vollständige Verseifung und Durchdringung der Substanzen möglich. Es lassen sich jedoch alle  diese Zwecke in einer Operation erreichen, wenn man in der folgenden Weise verfährt. Die Aetznatronlauge wird durch Kochen von kohlensaurem Natron mit Kalkmilch in einem gusseisernen Grapen bereitet. Die davon am folgenden Tage abgezogene klare Aetznatronflüssigkeit wird in demselben Gefässe nachdem der Kalk entfernt worden, durch lebhaftes Kochen eingeengt, bis sie ein specif. Gewicht von 1,18 bis 1,20 zeigt. In diesem Zustande ist sie noch ganz ätzend und zur Bereitung der Seife stark genug. Man lässt erkalten und zieht die Lauge am anderen Tage mit einem Heber in das zur Bereitung der Seife bestimmte Gefäss. Dasselbe muss sehr geräumig sein, und kann ein emaillirter gusseiserner oder ganz blanker schmiedeeiserner Kessel sein. In diesem Kessel bringt man die Lauge zum Kochen und setzt nun allmählig die Fette zu. Bei einem specif. Gewicht von 1,18 ist ungefähr gleich viel Lauge und Fett zu nehmen, bei 1,23 ist die Lauge etwa $^3/_4$ vom Fette. Nach den einzelnen Zusätzen von Fett und Oel lässt man jedesmal eine Zeit lang schwach sieden, bis man wieder eine neue Menge zufügt; nachdem alles Fett zugesetzt worden ist, muss selbst nach längerem Kochen die Masse stark alkalisch schmecken. Sollte dies nicht mehr der Fall sein, so muss eine kleine Menge Aetznatronflüssigkeit, die man zu diesem Zwecke zurückgestellt hat, hinzugefügt werden. Nun lässt man bei gelindem Sieden, dem eigentlichen Seifensieden, die Masse einkochen, bis sie bei einer gewissen Concentration eine ganz durchsichtige, leimartig zähe Consistenz angenommen hat. Die Seifenbildung ist nun vollendet, wenn sich der Seifenleim gebildet hat. Es folgt nun das Aussalzen. Dieses geschieht entweder nach Vorschrift der Pharmacopoe mit einer concentrirten Kochsalzlösung oder durch Hineinwerfen von Kochsalz selbst. Die letztere Verfahrungsart darf nur befolgt werden, wenn man ein sehr reines Kochsalz hat. Wenn man das Kochsalz auflöst, so ist es nicht unzweckmässig, vor dem Filtriren eine kleine Menge kohlensaures Natron zuzufügen, um kleine Beimengungen von Chlorcalcium und Chlormagnium, welche nie fehlen, zu zersetzen. Es kann sich alsdann keine Kalkseife bilden. Nach dem Zusatze der Kochsalzlösung erhitzt man noch einmal zum Kochen und stellt nun den Kessel vom Feuer, um die Seife steigen und erhärten zu lassen. Am folgenden Tage nimmt man die Seife in ganzen Stücken von der Lauge weg, legt sie auf ein Sieb oder ein Perforat und begiesst sie mittelst einer Brause mit destillirtem Wasser, um jeden Rest von Mutterlauge zu entfernen. Dann bringt man sie in einen Trockenschrank zum Austrocknen. Wenn aussen Salze ausblühen, so kann man auch diese durch Darüberspritzen von Wasser entfernen, und wenn die Seife Consistenz genug angenommen hat, um sich schaben zu lassen, so

wird sie geschabt, zu Pulver gestossen und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Da sich die Seife, wenn sie so bereitet worden ist, sehr gut und lange hält, so ist es passend, wenn man einmal die Arbeit unternimmt, auch eine ansehnliche Menge davon zu bereiten, indem die Mühe dieselbe ist, die Verluste bei den einzelnen Operationen aber ungleich geringer sind, als wenn man mit kleinen Mengen arbeitet. Ganz in derselben Weise bereitet man auch die Butterseife, welche oben zur Darstellung des Opodeldocs empfohlen worden ist.

Die medicinische Seife stellt gestossen ein weisses, staubendes Pulver von schwachem Geschmacke und eigenthümlichem mildem Geruche dar. Sie muss in Weingeist vollständig löslich sein. Sie darf nicht entfernt einen ranzigen Geruch haben, den sie jedesmal annimmt, wenn unverbundenes Fett darin enthalten ist.

Ueber die Theorie der Seifenbildung ist oben (I, 328) gehandelt worden.

Sapo terebinthinatus. Terpenthinseife.

Balsamum vitae externum.

Nimm: Gepulverte weisse spanische Seife,
Terpenthinöl, von jedem ein Pfund,
gereinigtes kohlensaures Kali zwei Unzen.

Mische sie genau, dass es eine salbenartige, weisse, mit der Zeit gelb werdende Masse werde.

Die Bereitung bietet keine Schwierigkeiten dar. Eine nur aus Terpenthinöl, Terpenthin und kohlensaurem Kali bereitete Seife, welche den Namen *Sapo Starkeyanus* führte, darf nicht damit verwechselt werden. Die vorliegende Formel enthält noch Oelseife.

Sapo viridis. Grüne Seife. Schmierseife.

Gegenstand der Haushaltung. Sie wird aus Aetzkali und verschiedenen Oelen, jetzt besonders aus Südseethran bereitet. Sie dient zu Krätzesalben und muss deshalb vorräthig sein. Viel Schmierseife wird jetzt aus Oleïnsäure und Aetznatron bereitet. Sie ist etwas consistenter als die gewöhnliche Seife und fast geruchlos.

Scammonium Halepense. Aleppisches Scammonium.

Convolvulus Scammonia Linn. Convolvulaceae.

Ein Gummiharz in aschgrauen, leichten, undurchsichtigen, rauhen, auf dem Bruche etwas glänzenden, trockenen, nicht fetten Stücken, von scharfem Geschmacke. In Wasser ist es zum Theil mit einer trüben grünlichen Lösung, in höchst rectificirtem Weingeist zum Theil mit klarer Lösung löslich. Es ist der an der Luft ver-

härtete Saft der knolligen Wurzel der oben genannten Pflanze, und wird aus dem Orient herbeigeführt. Das sogenannte Smyrnaische, welches als schwärzliche Kuchen in den Handel kommt, muss verworfen werden. Es werde mit Sorgfalt aufbewahrt.

Das aleppische Scammonium in Schalen findet sich in halb durchgeschnittenen kleinen Calebassen und scheint das reinste Scammonium zu sein. Wahrscheinlich vertrocknet der Saft der Wurzel in den Kürbisschalen selbst. Es ist meist dicht, mitunter auch porös, von Farbe röthlich und weisslich grau. Der Geschmack ist stark unangenehm, kratzend; auf dem Bruche ist es schwach wachsglänzend, in dünnen Blättchen gelblich. Mit dem befeuchteten Finger gerieben, giebt es eine gelblich grüne Emulsion, und beim Trocknen kleben die Finger stark zusammen. Die Sorte, welche meistens im deutschen Handel vorkommt, stellt unförmlich grosse, mehr oder minder feste, scharf kantige Stücke dar. Die Farbe ist aschgrau, auf dem Bruche schwach wachsglänzend, mit sichtbaren Schichten und Höhlungen.

Das Smyrnaische, im Texte verworfene Scammonium kommt von *Periploca Secamone Linn.* und wird in Aegypten bereitet. Es sind flache, gewöhnlich runde, breit gedrückte Stücke, von Farbe dunkel, beinahe schwarz. Der Geruch ist meist moderig; der Geschmack wenig bitterlich, harzig. Es soll mit Mehl, Asche, Sand verunreinigt sein.

Beide Arten Scammonium sind sehr unreine Körper. Bull fand in gutem Smyrna-Scammonium die äusseren Schichten aus 70 Proc. reinem, in Aether löslichem Harz und 30 Proc. unlöslicher Materie bestehend, dagegen die inneren Theile, welche einen wachsartigen Bruch zeigten, enthielten nur 50 Proc. in Aether lösliche Substanz und eine grosse Menge einer stärkemehlhaltigen Substanz. Dieses Scammonium kam direct aus Smyrna, und hatte also in erster Hand die Verfälschung erfahren. Bull schlägt deshalb vor, gar kein rohes Harz, sondern nur das mit Aether rein dargestellte, anzuwenden, wodurch allerdings die grössten Unreinigkeiten ausgeschieden und Ungleichheiten ausgeglichen werden. Das Scammoniumharz könnte mit Guajacharz, Colophonium und Jalapenharz versetzt sein. Das Guajacharz hat besondere Reactionserscheinungen, welche es vor anderen Harzen auszeichnen. Mit Schwefelsäure nimmt es eine tief carmoisinrothe Farbe an, welche wenn man die Mischung verdünnt, grünlich wird. Es lässt sich dadurch $^1/_{20}$ Guajacharz entdecken. Unterchlorigsaures Natron giebt dem Guajacharz eine schöne grüne Farbe, dem Scammonium nicht. Diese Reaction ist jedoch vorübergehend.

Colophonium kann durch Terpenthinöl ausgezogen werden, welches Scammonium nicht löst.

Jalapenharz wird von Aether nicht merklich gelöst.

Das specif. Gewicht des ächten Scammoniums ist 1,210. Nach Johnson enthält es 36 Proc. Sauerstoff, also mehr als die meisten Harze.

Pentandria Monogynia, Cl. V, Ord. 1.

Sebum ovillum. Hammeltalg.

Der Talg wird zu verschiedenen Salben angewendet. Man bedient sich des Hammeltalges (*Sevum ovillum*), des Ochsentalges (*Sevum bovinum*), des Hirschtalges (*Sevum cervinum*) und des Bockstalges (*Sevum hircinum*). Sie unterscheiden sich wenig von einander. Hammel- und Hirschtalg sind etwas

fester und im reinen Zustande auch etwas weisser als Ochsentalg. Bei gewöhnlicher Temperatur sind alle ziemlich fest. Sie zeichnen sich durch einen eigenen, etwas unangenehmen Geruch aus. Sie sind sehr dem Ranzigwerden unterworfen.

Secale cornutum. Mutterkorn.

Secale cereale Linn. Gramineae.

Fast cylindrische, meistens gekrümmte, häufig der Länge nach runzlige, sechs Linien bis einen Zoll und darüber lange Körner, aussen von einer violetten und graubraunen Farbe, innen besonders gegen den Umfang hin von einer fahlen, etwas violetten Farbe und etwas scharfem Geschmacke. Es sind die missgebildeten Körner des Roggens. Am besten sind die von noch grünenden Halmen genommenen. Sie sollen in gut verschlossenen Gefässen und nicht über ein Jahr lang aufbewahrt werden.

Dieses specifische Heilmittel muss mit besonderer Sorgfalt eingethan und zubereitet werden, weil man im vorkommenden dringlichen Falle mit grosser Bestimmtheit auf seine Wirksamkeit rechnen können muss. Die unveränderten Samen müssen von der besten Beschaffenheit sein, und es ist sehr zweckmässig, wenn man den im Ganzen geringen Bedarf selbst einthun oder einthun lassen kann, um seiner Frische versichert zu sein. Ein Theil davon wird als feines Pulver, ein anderer als gröbliches Pulver zu Infusionen vorbereitet. Beide Pulver müssen sehr trocken eingethan werden, weil sie im feuchten Zustande dem Milbenfrasse unterworfen sind. Am besten trocknet man sie in dem Chlorcalciumtopfe aus, indem man sie auf Tellern oder auf Papier ausbreitet und so acht Tage lang stehen lässt. Das vollkommen trockene Pulver wird in enghalsige Glässer gebracht und darin wohl verschlossen aufbewahrt.

Ausser der directen Anwendung des Mutterkorns als Pulver und Infusum hat man auch verschiedene Präparate durch Extraction daraus dargestellt, denen man die specifischen Wirkungen dieses Heilmittels zuschrieb. Ueber diesen Gegenstand herrscht eine wahre Verwirrung, indem selten die pharmaceutischen Präparationen durch physiologische, niemals durch therapeutische Beobachtungen und Versuche unterstützt wurden. Der Aether zieht aus dem Mutterkorne eine grosse Menge eines fetten Oeles aus, dem Einige die ganze Wirksamkeit zuschreiben. Wie sehr eine solche Behauptung in's Blaue gemacht ist, geht daraus hervor, dass man*) Thieren von 2 Drachmen bis zu 1 Unze davon auf einmal gegeben, ohne bei denselben andere Erscheinungen, als eine vorübergehende Appetitlosigkeit zu bemerken. Es steht deshalb fest, dass in dem von Aether ausgezogenen Oele die Wirksamkeit nicht beruht. Dagegen macht der grosse Gehalt an Oel, dass die in Wasser löslichen Stoffe wegen ihrer Umhüllung mit Oel durch den wässerigen Aufguss nicht benetzt und ausgezogen werden können. Es wird deshalb nicht unpassend empfohlen, das zum innerlichen Gebrauche bestimmte Mutterkorn vorher mit Aether zu extrahiren.

Früher schon hat Wiggers ein concentrirtes Präparat des Mutterkorns

---

*) Bertrand, Archiv d. Pharm. 72, 15.

unter dem Namen Ergotin empfohlen. Er zieht erst mit kaltem Aether aus, um das fette Oel zu entfernen, dann den Rückstand wiederholt mit kochendem Alkohol, und dampft die weingeistigen Auszüge, nach Abdestillation des Alkohols, zur bröcklichen Beschaffenheit ein. Von 3 Unzen Mutterkorn wurden 13½ Gran erhalten. Dieses Ergotin ist niemals zur Anwendung gekommen; dagegen tauchte ein neues Präparat mit demselben Namen auf, welches aber auf eine ganz andere Weise dargestellt wurde. Unter dem jetzt in den Apotheken als Ergotin befindlichen Präparate versteht man allgemein ein mit kaltem Wasser bereitetes Extract. Es führt auch den Namen *Extractum haemostaticum Bonjean* und wird zur Stillung von Blutflüssen verwendet. Man darf also diese beiden Ergotine, von denen das von Wiggers niemals in den Apotheken vorhanden war, nicht verwechseln, und muss auch im Sinne behalten, dass das von Bonjean vorgeschlagene nur zur Stillung von Blutflüssen und nicht wegen seiner wehenbefördernden Eigenschaft empfohlen wird. Das Ergotin der jetzigen Pharmaceuten wird meistens durch blosse Eindampfung des kalten wässerigen Auszuges bereitet. Allein es sind alsdann noch schleimige unwirksame Bestandtheile darin, welche durch einen entsprechenden Zusatz von Weingeist gefällt werden müssen, was bei den von den Droguisten angebotenen der grösseren Ausbeute wegen nicht geschehen ist. Man hat also den kalten wässerigen Auszug erst einzudampfen, dann nach Art der narcotischen Extracte mit Weingeist zu fällen und das Filtrat ferner einzudampfen. Das richtig bereitete Ergotin ist also zugleich in Weingeist und Wasser löslich, dagegen das ohne Fällung mit Weingeist bereitete die schleimigen Substanzen durch Weingeist ungelöst zurücklässt.

Eine fernere Verbesserung dürfte darin bestehen, dass man das zu diesen Zwecken anzuwendende Mutterkorn erst mit Aether extrahirte. Doch hierüber bestehen keine Versuche; eben so wenig darüber, ob man das als wehenbeförderndes Mittel zu gebrauchende *Secale cornutum* nicht zuerst mit Aether erschöpfen solle. Dies muss späteren Versuchen anheim gegeben werden.

Viel Unsicherheit ist dadurch entstanden, dass diejenigen, welche ein neues Präparat vorschlugen, häufig die durch gar nichts unterstützte Behauptung hinzufügten, dass darin die Wirksamkeit des Mittels ausschliesslich liege, und dass nun solche leere und verderbliche Aeusserungen als durch Versuche begründete Erfahrungen weiter getragen wurden. So findet sich in Herberger's und Winkler's Jahrbuch, 1842, S. 378, die Bemerkung, dass das in Spiritus lösliche Ergotin das wirksame Hauptagens des Mutterkornes zu sein scheine, und es sei deshalb eine Tinctur davon mit Vortheil anzuwenden. Allerdings ist der Schluss ganz richtig, wenn die Prämisse richtig ist; da jedoch durch hundertjährige Erfahrung bekannt ist, dass die wirksamen Stoffe des Mutterkorns in einem wässerigen Infusum vorhanden sind, so muss der doch ein sonderbarer Heiliger sein, dem solche klare und sichere Erfahrungen nichts »zu sein scheinen.«

Das Mutterkorn und das daraus bereitete Ergotin enthält Schwammzucker, welches der geistigen Gährung fähig ist. (Archiv d. Pharm. 75, 135.)

Semen Anisi stellati. Sternanis.

Illicium anisatum Linn. Magnoliaceae.

Sechs bis acht im Kreise stehende, etwas zusammengedrückte Kapseln (Einzelfrüchte), aussen runzlich, innen glatt, graubraun, einfächerig, am oberen Rande aufspringend, einzelne, zusammen-

gedrückte, glänzende Samen enthaltend, von angenehm gewürzhaftem Geruch, süsslichem Geschmack. Ein, wie es scheint, in China einheimischer Strauch, von woher der Samen zu uns gebracht wird.

Der Sternanis wird als feines und grobes Pulver gebraucht, ersteres als Ingredienz zu Pulvern, letzteres als Zusatz zu Thee und zu Infusen. Das stark riechende Pulver wird in enghalsigen Gläsern aufbewahrt, und nicht zu viel davon im Vorrath bereitet, da es ein ätherisches Oel enthält, welches bei reichlichem Zutritt von Luft oxydirt wird.

Polyandria Polygynia, Cl. XIII, Ord. 6.

Semen Anisi vulgaris. Anis.

Pimpinella Anisum Linn. Anisum vulgare Gaertner. Umbelliferae.

Fast kugelrunde, etwas kugelförmige, gestreifte Früchte, mit fünf Rückenstreifen auf beiden Seiten, mit sehr kurzen Haaren besetzt, grünlich, von etwas süssem Geschmack, gewürzhaftem Geruch. Der Samen wird von der an verschiedenen Orten in Deutschland gebauten Pflanze gesammelt.

Der Anis ist in der Levante und Italien einheimisch und wird bei uns gebaut. Es ist ein allgemein bekannter Samen, dessen Güte nach seiner Frische und nach der Stärke seines Geruches und Geschmackes, wenn man ihn zerbeisst, beurtheilt wird.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Semen Cacao. Cacaobohnen.

Theobroma Cacao Linn. Buettneriaceae.

Die aus Caraccas eingeführten sind vorzuziehen.

Dieser Samen ist hier wegen des *Oleum Cacao*, welches in der Pharmacopoe aufgenommen ist, angeführt, und da er ein allgemein, als Nahrungsmittel bekannter Körper ist, nicht näher beschrieben. Wir können aus demselben Grunde darüber hinweggehen, indem der Samen selbst niemals in der Officin angewendet wird, sondern nur das daraus bereitete Fett, welches aus sehr ungleichen Samen in ziemlich gleicher Güte erhalten wird.

Polyadelphia Pentandria, Cl. XVIII, Ord. 1.

Semen Cannabis. Hanfsamen.

Cannabis sativa Linn. Urticeae.

Ziemlich kugelförmige, zweiklappige, glatte Nüsschen, von

graugrünlicher Farbe, mit einem weissen Samenkern, von süsslich schleimigem Geschmacke. Eine orientalische, bei uns gebaute Pflanze.

Der Samen dieser allgemein bekannten nützlichen Pflanze wird nur ganz vorräthig gehalten und bedarf keiner Vorbereitung. Er enthält ein fettes Oel bis zu ¼ seines Gewichtes.

Dioecia Pentandria, Cl. XXII, Ord. 5.

Semen Carvi. Kümmel.

Carum Carvi Linn. Umbelliferae.

Längliche, zu beiden Seiten verschmälerte, in der Mitte zusammengezogene Früchte, mit auf beiden Seiten dreistreifigem Rücken, glatt, braungrau, von gewürzhaftem Geruch und Geschmack. Eine auf Wiesen in Deutschland häufige Pflanze, die auch gebaut wird.

Der Kümmel enthält eine reichliche Menge eines ätherischen Oeles. 10 Pfund Samen geben nahe 12 Loth Oel. Er wird im ganzen Zustande vorräthig gehalten.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Semen Cinae. Zittwersamen, Wurmsamen.

Semen Santonici.

Artemisia contra Vahl? Compositae — Artemisiaceae.

Die geschlossenen, kantigen, zusammengesetzten Blumen, mit ziegeldachförmigen Schuppen der Blüthenhülle, die äusseren grün, gekielt, schwach runzlich, unbehaart, die inneren mit einem mehr oder weniger ausgebreiteten, häutigen, gelblichen und glänzenden Rande, von bitterem und gewürzhaftem Geschmacke. Sie werden jetzt aus Palästina gebracht.

Man unterscheidet drei Sorten des Wurmsamens, der fälschlich mit dem Namen Samen belegt ist, da er doch eigentlich nichts ist, als die unentwickelten Blüthen mit den Schuppen, Kelchen und beigemischten Stielchen.

Die beste Sorte ist der *Semen Cinae levanticum*, auch *halepense* und *alexandrinum* genannt. Von ihr ist die obige Beschreibung der Pharmacopoe entnommen. Sie hat den stärksten unangenehmen Geruch, den sie einem Gehalt von 3 Proc. an ätherischem Oel verdankt.

Eine andere Sorte, *Semen Cinae indicum* oder *orientale*, ist viel gewichtiger, besitzt eine grüne, schmutzig gelblichbraune Farbe; die Blumen sind kleiner, runder, nicht glänzend. Man findet viele kleine Kelchstücke, so wie auch abgebrochene Blüthenstiele dabei. Unter der Loupe ist er nicht glänzend und nur schwer erkennt man einen feinen, grauen Ueberzug. Die Stammpflanze soll *Artemisia inculta Delile* sein.

Eine dritte Sorte, *Semen Cinae barbaricum*, *africanum* ist schmutzig graugrün, hat einen schwächeren Geruch und eine lockerere Zusammenhäufung. Die beigemischten Stengel und Blüthenstiele sind schwach behaart. Es sind niemals ausgebildete Blüthen dabei, woraus man auf eine frühe Einsammlung schliessen kann. Die Stammpflanze ist *Artemisia glomerata*.

Ausser dem ätherischen Oele, welches allen Insecten widerlich und gefährlich ist, enthält der Wurmsamen noch eine geruchlose krystallinische Substanz, das Santonin, welches eine specifische Wirksamkeit auf Eingeweidewürmer ausübt. Es ist darin der eigentlich wirksame Stoff des Wurmsamens gegeben. Das Santonin, welches von Kahler und Alms zugleich entdeckt wurde, ist kein Alkaloid, selbst nicht einmal stickstoffhaltig. Es hat im Gegentheil eine schwach saure Natur, indem es mit Alkalien Verbindungen eingeht, aus denen es durch Säuren wieder abgeschieden wird. Seine Darstellung beruht auf einer Ausziehung mit Kalkmilch, Concentration des Filtrats und Ausscheidung durch Essigsäure. Es krystallisirt aus seiner weingeistigen Lösung in perlmutterglänzenden, an der Luft unveränderlichen Krystallen, die durch Einwirkung des Lichtes gelb werden. Es ist ohne Geruch und Geschmack, und nur nach längerem Kauen bemerkt man etwas Bitteres. Es schmilzt bei 136° R. (170° C.) zu einer farblosen Flüssigkeit und stösst hustenerregende Dämpfe aus, die in den oberen Theilen des Gefässes sich ansetzen.

Der Wurmsamen selbst wird als Pulver verordnet und zu Infusionen verwendet.

Syngenesia superflua, Cl. XIX, Ord. 2.

Semen Colchici. Zeitlosensamen.

Colchicum autumnale Linn. *Melanthaceae.*

Fast kugelige Samen von der Grösse eines Hirsenkornes, mit etwas rauher, gelbbrauner Schale und vorragender Spitze. Die auf Wiesen in Deutschland häufige Pflanze blüht im Herbste und trägt im zweiten Jahre einen Stengel mit Blättern und Früchten. Der Samen wird im Monat Juni reif, in welcher Zeit er gesammelt werden soll.

Die Samen der Zeitlose sind klein, rundlich, frisch weiss, getrocknet gelbbräunlich, durch einen ringsum gehenden Wulst gleichsam in zwei Hälften getheilt, von einem bitterlichen, nicht scharfen Geschmacke. Sie eignen sich besser als die Wurzeln zum arzneilichen Gebrauche, indem sie nicht nur wirksamer sind, sondern sich auch besser halten. Die Pharmacopoe hat eine Tinctur und einen Wein davon, die beide durch Extraction bereitet werden. Zu diesem Zwecke müssen die sehr harten Samen erst verkleinert werden. Man kann dies im Mörser mit einer schweren Keule bewirken, indem man nur jedesmal kleine Mengen von Samen eingiebt, so dass sie nur eine einfache Schicht bilden. Auch kann man sie mit einer guten Kaffeemühle verkleinern. Dies soll aber jedesmal nur mit der zum Ausziehen bestimmten Menge geschehen.

Hexandria Trigynia, Cl. VI, Ord. 3.

Semen Coriandri. Koriandersamen.

Coriandrum sativum Linn. Umbelliferae.

Kugelförmige Früchte, mit zusammenhängenden, mit sehr dünnen Riefen versehenen Achänien, unbehaart, von braungelblicher Farbe, mit mehr oder weniger zurückgebliebenen Kelchresten, von gewürzhaftem Geruch und Geschmack. Eine, wie es scheint, aus dem Orient stammende einjährige Pflanze, die in verschiedenen Gegenden Europas gebaut wird.

Der Koriander ist ein angenehmes inländisches Gewürz. Er enthält ein ätherisches Oel, welchem er seinen Geruch verdankt.

10 Pfund Samen geben 6 Drachmen ätherisches Oel.

Pentandria Digynia. Cl. V, Ord. 2.

Semen Cydoniae. Quittenkörner.

Cydonia vulgaris Persoon. Rosaceae — Pomaceae.

Längliche, etwas zusammengedrückte, von einem Ende zugerundete, am anderen spitze, braune, meistens zusammengeklebte Samen, mit vielem, in Wasser löslichem Schleime überzogen. Der Baum, welcher die Aepfel und Samen hervorbringt und wahrscheinlich aus dem Orient herstammt, wird in verschiedenen Gegenden Europas gebaut. Man hüte sich vor der Beimengung von Aepfel- und Traubenkernen.

Dieser in Creta wild wachsende Baum wird bei uns cultivirt. Man unterscheidet zwei Sorten, Quittenäpfel und Quittenbirnen. Die Samen sind den gemeinen Apfelkernen sehr ähnlich, und finden sich mehr in den kleinen harten, als grossen fleischigen Früchten. Sie sind häufig durch Schleim verbunden. Derselbe ist farblos und wird durch boraxsaure Verbindungen nicht coagulirt. Ein Theil Samen macht 40 Theile Wasser stark schleimig. Man muss den Schleim aus ganzen Kernen und in der Kälte ausziehen, sonst erhält er leicht einen Geruch nach Blausäure. Manche geben einen gelblich gefärbten Schleim. Er lässt sich auch trocknen, und 10 Unzen Kerne geben 2 Unzen trockenen Schleim. Man darf den Schleim nicht zu lange aufbewahren, weil er leicht verdirbt und einen sehr unangenehmen Geruch annimmt. Auch muss man ihn vor dem Gebrauche immer mit der Nase prüfen.

Icosandria Digynia, Cl. XII, Ord. 2.

Semen Foeniculi. Fenchelsamen.

Anethum Foeniculum Linn. Foeniculum vulgare Gaertner. Umbelliferae.

Längliche, häufig gekrümmte, braungrünliche Früchte oder

Achänien, mit drei hervorragenden gelblichen Rückenrippen, von etwas gewürzhaftem Geruch und süsslichem Geschmack. Wird in Deutschland und Italien gebaut.

Man sehe beim Ankaufe auf Frische und Stärke des Geruches. Im grob gemahlenen Zustande hat man nur wenigen vorräthig, weil er leicht in diesem Zustande sich verändert. Ein feines Pulver ist wegen des Oelgehaltes schwer darzustellen. Die Pharmacopoe hat ein ätherisches Oel und destillirtes Wasser davon. Sodann tritt der Fenchelsamen zu *Pulv. Glycyrrhizae compositus*, *Spec. laxantes St. Germain*, zum *Syrupus Sennae cum Manna* und zum *Decoctum Zittmanni fortius* hinzu.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Semen Lini. Leinsamen.

Linum usitatissimum Linn. Linoideae.

Eiförmige, zusammengedrückte, sehr glatte, glänzende, braune Samen. Sie werden von der bei uns häufig gebauten Pflanze gesammelt.

Diese Samen sind allgemein bekannt. Man hat sie nur im ganzen Zustande vorräthig. Zerstossen werden sie ranzig und das Oel trocknet aus. Sie enthalten in der Schale einen Schleim, der durch kaltes und warmes Wasser aus den ganzen Samen ausgezogen wird.

Pentandria Pentagynia, Cl. V, Ord. 5.

Semen Lycopodii. Bärlappsamen. Streupulver.

Lycopodium clavatum Linn. Filices.

Ein sehr feines, gelbliches, das Wasser nicht annehmendes, in die Flamme gespritzt aufloderndes Pulver, welches die Samen (Sporen) der Pflanze darstellt. Es werde nicht mit dem Blüthenstaube der Fichten und anderer Bäume, der sich leichter in Klümpchen ballt, verwechselt. Ein in öden Waldgegenden des nördlichen Deutschlands häufiges Farrnkraut, von dem die Samen im Monat August und September gesammelt werden sollen.

Der Bärlappsamen wird von dem Apotheker vor dem Gebrauche durch ein feines Haarsieb geschlagen, um alle gröberen Unreinigkeiten abzuscheiden. Er kann in Holzkästen, die mit Papier ausgeklebt sind, aufbewahrt werden. Der Bärlappsamen stellt, unter dem Mikroskop betrachtet, abgeschnittene Kugeln mit netzförmig geaderter Oberfläche dar. In dieser Gestalt hat er die Eigenschaft, kein Wasser anzunehmen. Wird aber diese Form zerstört, so lässt er sich auch mit Wasser benetzen und eintauchen. Um dies deshalb behufs der Receptur zu bewirken, reibt man den Bärlappsamen erst trocken unter starkem Drucke. Er

verliert danach seine kugelige Form und sein bewegliches flüssiges Wesen, ballt sich zusammen und lässt sich mit Wasser vermischen.

Nach der Beobachtung von Wichmann geben nur die in den Kätzchen vollkommen gereiften und langsam getrockneten Samen ein schönes tadelfreies Pulver, während der zu frühzeitig herausgeklopfte und rasch getrocknete Staub ein im Wasser untersinkendes Pulver giebt. Die Ursache dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich in der durch die rasche Austrocknung veränderten Form des Aggregatzustandes und der Structur. Aus unreif gesammelten Kätzchen wird immer eine schlechte Waare erhalten.

Cryptogamia Filices, Cl. XXIV.

Semen Papaveris. Mohnsamen.

Papaver somniferum Linn. α album. Papaveraceae.

Kleine, fast kugelrunde, etwas runzelige, weisse Samen von süssem Geschmacke. Die Pflanze wird häufig bei uns gebaut.

Die Samen müssen weiss, nicht grauschwarz, auch nicht ranzig sein. Da ihre Emulsion häufig bei Diarrhöen angewendet wird, so ist es sehr wichtig, dass sie vollkommen frisch und milde seien Sie würden sonst das Entgegengesetzte von dem bewirken, was man davon verlangt. Um sich hiergegen sicher zu stellen ist nichts besser, als dass man eine Handvoll kaut und langsam verschluckt. Jeder kleine Anflug von ranzigem Wesen giebt sich alsdann sehr bestimmt zu erkennen. Solche Samen müssen verworfen werden.

Polyandria Monogynia, Cl. XIII, Ord. 1.

Semen Petroselini. Petersiliensamen.

Petroselinum sativum Hoffm. Umbelliferae.

Kleine Samen (Achänien) von der Länge einer Linie, länglich, an den Seiten eingezogen, auf dem Rücken mit drei Rippen versehen, grünlich, ohne Spur des Kelches, von gewürzhaftem Geruch, scharfem gewürzhaftem Geschmacke. Eine im westlichen Europa wild wachsende Pflanze, die häufig bei uns in Gärten gebaut wird.

---

1 Pfund Samen giebt durch Destillation an 2 Drachmen ätherisches Oel. Es setzt ein eigenes Stearopten ab, das sich auch zuweilen im destillirten Wasser findet.

Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Semen Phellandrii seu Foeniculi aquatici.
Wasserfenchelsamen.

Phellandrium aquaticum Linn. Umbelliferae.

An zwei Linien lange, längliche Samen (Früchte oder Achänien), auf beiden Seiten mit drei Rückenrippen, mit abgerundeten Rippen, an den Seiten etwas eingezogen, braun, mit bemerkbaren Kelchspuren, von bitterlich gewürzhaftem Geschmack und eigenthümlichem Geruch. Die Pflanze ist in Deutschland in feuchten Gegenden häufig. Die Samen sollen nicht mit jenen von *Cicuta virosa* und *Sium latifolium* verwechselt werden, von denen sie sich durch die längliche, nicht kugelrunde oder ovale Form, sodann auch durch die braune und nicht grünliche Farbe nach dem Trocknen unterscheiden.

Das sicherste Kennzeichen ist der gar nicht zu verwechselnde Geruch, den jeder Apotheker kennen muss. Man findet ihn erst recht beim Zerbeissen. Fehlt dieser Geruch oder ist er nur schwach vorhanden, so muss der Samen verworfen werden, auch wenn er ächten Ursprunges ist. Bei falschen Samen fehlt er schon von selbst. Ein Pfund Samen giebt an 2 Drachmen ätherisches Oel. Von diesem Samen wird ein Pulver bereitet, welches übrigens wegen seiner öligen Beschaffenheit schwer fein darzustellen ist. Man bewahrt es in Blechgefässen auf.
Pentandria Digynia, Cl. V, Ord. 2.

Semen Sabadillae. Sabadillsamen.

Schoenocaulon officinale A. Gray. Asagraea officinalis Lindley.
Veratrum officinale Schlechtendahl. Melanthaceae.

An zwei Linien lange, fast runde, häufig gekrümmte, von der einen Seite scharf runzliche, braunschwarze Samen, von sehr scharfem Geschmacke, gemischt mit den zu drei stehenden, einfächerigen, häutigen Kapseln von strohgelber Farbe und an sechs Linien lang. Die Pflanze ist in den mexikanischen Anden einheimisch, von woher die Samen zu uns gebracht werden. Bewahre sorgfältig auf.

Der Sabadillsamen wird gegen Ungeziefer und als Urstoff zur Darstellung des Veratrins angewendet. Man gebraucht ihn als Pulver und als weingeistigen Auszug. Das Pulver ist sehr schwierig darzustellen, sowohl wegen der Zähigkeit der Kapseln, als wegen der heftig zum Niesen reizenden Eigenschaft des auffliegenden Staubes. Die Wirksamkeit des Stoffes liegt in den Samen selbst und nicht in den Kapseln, allein man kann doch nicht umhin, die Kapseln mit zu verkleinern, weil sie zu innig mit dem Samen vermischt sind. Man muss

beim Stossen Nase und Mund verbinden. Zur Darstellung des Veratrins und behufs Darstellung eines weingeistigen Auszuges, welcher das am schnellsten wirkende Mittel gegen Kopfungeziefer bei Kindern ist, kann man den Samen auf einer besonderen Kaffeemühle oder einer Schrotmühle verkleinern.

Hexandria Trigynia, Cl. VI, Ord. 3.

Semen Sinapis. Schwarzer Senfsamen.

Sinapis nigra Linn. Cruciferae.

Kleine, kugelförmige, braune, sehr scharfe Samen. Man verwechsele sie nicht mit den Samen der Kohlarten (*Brassicae*), welche grösser oder minder scharf sind. Eine einjährige Pflanze, im westlichen Deûtschland wild wachsend, bei uns gebaut.

Der Gegensatz, *in Germania occidentali* und *apud nos*, ist wohl nicht gerechtfertigt, denn Preussen, worauf sich *apud nos* beziehen soll, liegt doch auch im westlichen Deutschland, und zwar mit dem Regierungsbezirk Trier gerade am allerweitesten nach Westen. Wenn *apud nos* Berlin bedeuten soll, so ist zwar der Gegensatz gerechtfertigt, allein dann den übrigen Staatsangehörigen doch zu stark abrogirt.

Der schwarze Senfsamen wird als Kataplasma zum Rothmachen und Blasenziehen angewendet. Er muss zu diesem Zwecke gestossen sein, allein nicht zu lange in diesem Zustande aufbewahrt werden, weil er mit der Zeit die roth machende Eigenschaft verliert, wenn er verkleinert ist. Den kleinen Vorrath gröblichen Pulvers bewahre man in einer Blechbüchse. Bekanntlich entsteht die flüchtige Schärfe erst durch Einwirkung von Wasser auf mehrere Bestandtheile des Senfes; wenn aber einer derselben, etwa der Schwefelgehalt des Senföls, durch den Sauerstoff der Luft oxydirt wäre, so würde auch die Entwickelung der reizenden Stoffe nicht mehr möglich sein. Es ist deshalb immer am gerathensten, den Senfsamen erst gleich vor der Verabreichung zu pulvern.

Tetradynamia Siliquosae, Cl. XV, Ord. 2.

Semen Stramonii. Stechapfelsamen.

Datura Stramonium Linn. Solaneae.

Nierenförmige, feingrubig scharfe, schwarze, innen weisse Samen. Sie sind im Monat August und September von der oben genannten, in Deutschland an Zäunen, Wegen und Schutthaufen häufigen Pflanze einzusammeln, und müssen vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Samen riechen beim Zerquetschen unangenehm, fast widerlich. Ihr Geschmack ist bitterlich ölig. Sie enthalten etwa $1/8$ fettes Oel.

Pentandria Monogynia, Cl. V, Ord. 1.

Serum Lactis. Molken.

Nimm: Kuhmilch drei Pfund.
Wenn sie erwärmt ist, füge eben beim Eintreten des Kochens
einen Scrupel gepulverte Weinsteinsäure
hinzu. Nachdem die Gerinnung stattgefunden, colire die Flüssigkeit nach dem Erkalten.

Sie sei trüb, gelblich weiss, von nicht saurem Geschmacke.

Die Milch der Säugethiere ist bekanntlich eine weisse, undurchsichtige Flüssigkeit. Betrachtet man dieselbe unter dem Mikroskope, so sieht man eine Menge kleiner Kügelchen von 0,01 — 0,03 Millimeter Durchmesser, welche die Ursache der eigenthümlichen Undurchsichtigkeit der Milch sind. Die Kügelchen enthalten Fett, welches von einer sehr feinen Haut eingeschlossen ist. Wird die frische Milch ruhig stehen gelassen, so sammelt sich ein sehr grosser Theil des Fettes, weil es leichter ist, auf der Oberfläche, und bildet den Rahm. Schüttelt man Milch mit Aether, so löst sich das Fett nicht auf, weil es durch die Hülle vor der Berührung mit Aether geschützt ist, setzt man aber gleichzeitig Essigsäure zu und erwärmt, so löst sich die Haut auf und das Fett wird vom Aether aufgenommen.

Die Milch enthält ausser dem Fett in Lösung noch Caseïn, Milchzucker und viele Salze, phosphorsaure Alkalien und Erden, kohlensaure Alkalien, Kochsalz. Das Caseïn ist der charakteristischste Stoff der Milch der Säugethiere. Versetzt man die Milch mit ihrem gleichen Volum Wasser und Salzsäure, so scheidet sich ein voluminöses Coagulum von einer gelblichen klaren Flüssigkeit. Vertheilt man den Niederschlag in Wasser und presst ihn wiederholt ab, vermischt denselben hierauf mit reinem Wasser, so löst sich das Caseïn auf und kann durch Filtration von beigemengtem Fett befreit werden. Auf Zusatz von kohlensaurem Natron scheidet sich aus dem Filtrat das gelöste Caseïn ab.

Das Caseïn in seiner löslichen Modification löst sich sowohl in alkalischen Flüssigkeiten als in sehr verdünnten Säuren auf, aber nicht in Wasser. Bringt man diese Caseïnlösungen, die schwach alkalischen bei gewöhnlicher Temperatur, die schwach sauren bei etwa 40° R. (50° C.) mit der Schleimhaut des Kälbermagens (Lab) in Berührung, so schlägt sich das Caseïn nieder, indem es durch diesen, als Ferment wirkenden Körper in die unlösliche Modification übergeht. Aber auch durch Säuren wird das Caseïn aus alkalischen Lösungen gefällt selbst durch Essigsäure und andere organische Säuren, sobald die alkalische Reaction durch die Säure aufgehoben ist. Ein kleiner Ueberschuss von Salz- oder Schwefelsäure löst den Niederschlag wieder auf; durch Zusatz einer grösseren Menge von Säure entsteht wieder ein Niederschlag, weil das Caseïn in concentrirteren Säuren unlöslich ist. Der letzte Niederschlag enthält die angewendete Säure in Verbindung mit Caseïn. Versucht man denselben auszuwaschen, so quillt er auf und löst sich zuletzt, namentlich in der Wärme, ganz in dem Wasser auf. Diese Lösung wird durch Neutralisation mit Alkali wieder gefällt, doch löst der geringste Ueberschuss davon das gefällte Caseïn wieder auf.

Das Caseïn löst sich auch in Kalk- und Barytwasser auf, beim Erhitzen coagulirt diese Lösung wie Eiweiss; auch Chlorcalcium, schwefelsaurer Kalk und schwefelsaure Magnesia geben in alkalischer Caseïnlösung beim Erwärmen bis zum Kochen einen Niederschlag. Verdunstet man eine alkalische oder saure Lösung von Caseïn, so überzieht sich die Oberfläche der Flüssigkeit mit einer

durchsichtigen zähen Haut, welches kein Caseïn mehr ist, sondern durch den Sauerstoff der Luft verändertes Caseïn.

Das Caseïn löst sich auch in Alkohol in beträchtlicher Menge auf, wenn dieser eine geringe Menge Säure oder Alkali enthält. Aether fällt es aus dieser Lösung in weissen Flocken.

Lässt man Milch einige Zeit stehen, so erleidet das Caseïn eine freiwillige Zersetzung; das in einen Zustand von Fäulniss übergegangene Caseïn wirkt hierauf als Ferment und veranlasst die Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure, welche zuerst die alkalische Reaction der Milch aufhebt und zuletzt sie sauer macht. Das Caseïn schlägt sich hierbei in dicken Klumpen nieder. Dasselbe Gerinnen der Milch lässt sich auch, ohne dass sie ihre alkalische Reaction verliert, durch Lab bewirken. Das hierbei niederfallende Caseïn hüllt das Fett ein und nimmt zugleich die grösste Menge der phosphorsauren Erd- und Alkalisalze mit.

Ueber die Reaction der natürlichen Milch auf Lackmuspigment herrschte viel Unsicherheit, indem man ziemlich allgemein annahm, dass die normale Reaction eine schwach alkalische sei. Nach einer ausführlichen Untersuchung von Schlossberger (Ann. d. Pharm. u. Chem. 87, 317) ist das Sachverhältniss anders. Es ist nämlich die menschliche Milch allerdings in der Regel alkalisch, die Milch der pflanzenfressenden Hausthiere sowohl sauer als alkalisch, und die Milch der Fleischfresser normal sauer. Die Versuche mit menschlicher Milch wurden an Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen zu den verschiedensten Zeiten vorgenommen. Im Stuttgarter Gebärhaus wurden 385 Proben angestellt; es fand sich nicht einmal eine saure, 45mal eine neutrale, in allen übrigen Fällen eine entschieden alkalische Reaction. Die Fälle der neutralen Reaction ereigneten sich bei Personen, die zu anderen Tagen deutlich alkalische Milch gezeigt hatten.

In Hohenheim wurden bei Hausthieren unter 94 Prüfungen 44 Fälle von säuerlicher und selbst stark saurer Reaction beobachtet. Bei Stutenmilch waren unter 46 Proben 19 Fälle von saurer Reaction. Bei Schafen wurden gleichviel saure, neutrale und alkalische Milch gefunden, und bei Hunden und Katzen immer nur sauer reagirende.

Schon Dumas hatte gefunden, dass Hundemilch beim blossen Erhitzen gerinnt, wie es bei der Kuhmilch nur auf Säurezusatz geschieht, und auch Bensch (Ann. d. Pharm. 61, 222) hatte die Milch der Hunde entschieden sauer gefunden.

In allen Fällen wurde die Milch entweder aus der Brustwarze oder Euter unmittelbar auf das Lackmuspapier gespritzt, oder in einem reinen Glase aufgefangen, sogleich untersucht.

In Betreff der Nahrung wurde in Hohenheim die Erfahrung gemacht, dass bei Kühen mit Stallfütterung von Heu, Spreu und Runkelrüben der fünfte Theil der Fälle saure Reaction zeigte; bei Stallfütterung mit Topinambour und Futterroggen unter 39 Proben 8 Fälle schwach saure Reaction zeigten, und bei grünem Futter unter 35 Proben 32 Fälle saure und nur 3 neutrale Milch zeigten; bei Stuten gab Hafer und Heu, und theilweiser Weidegang unter 29 Fällen nur 2mal saure Milch, vollständiger Weidegang aber in allen Fällen saure Milch; bei Schafen gab ausschliessliche Grünfütterung immer saure Milch, sonst einzelne Ausnahmen.

Nach diesen Grundzügen der Naturgeschichte der Milch bietet die Bereitung der Molken keine Schwierigkeit mehr dar. Es ist eine leichte, selbst in der Küche bekannte Arbeit. Am besten dient dazu eine nicht zu fette Milch oder von der der Rahm des ersten Tages abgenommen ist. Sehr fette Milch giebt leicht trübe Molken. Die Pharmacopoe giebt drei Methoden der Molkenbereitung an, deren keiner ich recht beistimmen möchte. Es kommt bei Bereitung dieses Getränkes doch nur darauf an, dass klare wohlschmeckende

Molken geliefert werden. Ob dies nun mit Weinsteinsäure, Alaun, Essigsäure, Tamarindenaufguss oder anderen sauren Flüssigkeiten geschehe, verschlägt nicht viel. Wir danken der Pharmacopoe, dass sie uns vor dem Labmagen behütet hat, denn seine Behandlung ist doch die unangenehmste, abgesehen davon, dass man ihn nicht einmal überall leicht haben kann.

Die Pharmacopoe hat die Weinsteinsäure zum Abscheiden des Käsestoffs vorgezogen und sagt von der Molke *sit turbidum.* Die Trübheit scheint nun weder eine heilsame, noch eine angenehme Eigenschaft der Molken zu sein, und man konnte bei der Auswahl eine solche Säure treffen, welche klare Molken liefert. Die Weinsteinsäure giebt nun sehr leicht trübe Molken, dagegen die Salzsäure klare. Bedenkt man, dass weder die Weinsteinsäure, noch die Salzsäure in der Molke bleiben, sondern mit dem Käse niederfallen, so ist auch weder im Geschmacke, noch in der Zusammensetzung ein Unterschied zu bemerken, als dass die eine Molke klar, die andere trüb ist. Ich würde demnach statt der vielen Molkenvorschriften, die alle kein schönes Product liefern, nur die einzige aufgenommen haben, wornach mit Salzsäure die Molken bereitet werden sollen. Man bringe eine beliebige Menge Kuhmilch in einer zinnernen oder porcellanenen Schale auf's Feuer oder auf den Apparat und lasse bis nahe an's Sieden warm werden. Dann füge auf jede Unze Milch einen Tropfen reine officinelle Salzsäure hinzu. Bei sehr käsereicher Milch sind zuweilen einige Tropfen mehr nöthig, welches man bald aus der Erscheinung abnehmen kann. Nachdem die Flüssigkeit gelinde umgerührt ist, dass alle Theile sich vollkommen durchdrungen haben, ohne aber dass man die Käseflocken vertheilt und aufgelockert habe, setze man vom Feuer ab und lasse erkalten. Nun erst filtrire man, indem heiss filtrirte Molken sich häufig nach dem Erkalten noch einmal trüben. Alle übrigen Künsteleien, wie Aufkochen mit Eiweiss und Absüssen mit *Conchae praeparatae* (*Serum Lactis dulcificatum* der 5. Aufl. der Pharmacopoe) sind überflüssig und bei einem Nahrungsmittel, wie Molken gewissermaassen doch sind, gar nicht zu empfehlen. Ueberhaupt muss bei dieser Arbeit, deren Product Jedermann beurtheilen kann, und das sich durch seinen milden süssen Geschmack und seine Geruchlosigkeit vor allen Arzneien auszeichnet, die grösste Reinlichkeit beobachtet werden, und alles überflüssige Umherpantschen in Gefässen und mit Trichtern, Colatorien möglichst vermieden werden. Pharmaceutische Colatorien, Tenakel, Spatel sollen ganz entfernt gehalten und lieber aus der Küche gewöhnliche irdene Kochgeräthe, silberne Löffel und Seiher geliehen werden.

Nachdem der Käsestoff, Quark, sich abgesetzt hat, ist die Molke ganz neutral; die vielen Tropfen Salzsäure sind nicht durch das blaue Lackmuspapier zu entdecken. Was also hierin noch durch *Conchae* weggenommen werden soll, ist nicht zu ersehen. Mit Recht hat deshalb auch die neue Pharmacopoe diese Operation ganz unterdrückt. Noch weniger kann man die Molke, welche nicht mit *Conchae* behandelt worden ist, *Serum Lactis acidum* nennen, denn sie ist in der That nicht sauer. Die Molken mit Tamarindenaufguss haben eine schlechte Farbe von dem Aufguss der Tamarinden angenommen, enthalten aber sonst nichts daraus, selbst nicht einmal die Säure.

Die abgeklärten Molken werden durch ein Filter aus lockerem Papiere in das Glas filtrirt, worin sie verabreicht werden sollen. Klare Molken filtriren sehr leicht; trübe Molken, welche noch einen Rest von Butter enthalten, verstopfen leicht das Filtrum und tröpfeln dann sehr langsam. Man bereitet höchstens auf einige Tage voraus, weil leicht Säure eintritt. Man bewahrt in wohl verschlossenen Gefässen im Keller auf.

Serum Lactis aluminatum. Alaunmolken.

Soll wie gemeine Molken durch Anwendung von einer Drachme gepulverten Alauns, statt der Weinsteinsäure, und Filtriren bereitet werden.

Sie sei etwas opalisirend, von süsslich strengem Geschmack.

Siehe den vorigen Artikel.

Serum Lactis tamarindinatum. Molken mit Tamarinden.

Soll wie gemeine Molken durch Anwendung von einer Unze Tamarindenmuss statt der Weinsteinsäure und Filtriren der Flüssigkeit bereitet werden.

Sie sei klar, rothgelblich, von saurem Geschmack.

Bei einem grossen Zusatze von Säure muss die Molke auch sauer werden. Im Uebrigen siehe den vorletzten Artikel.

Sinapismus. Senfteig.

Nimm: Gepulverten Senfsamen eine Unze,
mische hinzu
siedend heisses gemeines Wasser
so viel als hinreicht, dass ein weicher Aufschlag entstehe.

Anwendung von Essig, Sauerteig und Mehlzusatz sind der einfacheren Form gewichen. Der Senfteig wird am stärksten, wenn die Samen frisch gestossen sind. Man kann eine kleine Handmühle (Kaffeemühle) im Kasten bewahren, und die Samen *ex tempore* mahlen.

Solutio arsenicalis. Arsenиklösung.

Solutio Fowleri.

Nimm: Weissen Arsenik in Stückchen,
reines kohlensaures Kali, von jedem vierundsechszig Gran.
Nachdem sie innig mit einander abgerieben sind, füge hinzu
acht Unzen destillirtes Wasser.

Koche in einem Kölbchen, bis der Arsenik vollkommen gelöst ist. Nachdem gelöst, erkaltet und filtrirt ist, füge hinzu

zusammengesetzten Angelicageist eine halbe Unze,
destillirtes Wasser

so viel als erforderlich ist, dass das Gewicht der ganzen Flüssigkeit zwölf Unzen betrage.

Bewahre sehr sorgfältig auf und dispensire nur nach den gesetzlichen Bestimmungen.

Anmerkung. Eine und eine halbe Drachme enthalten einen Gran weissen Arsenik.

Zur Bereitung dieser Arznei muss Arsenik in ganzen Stückchen genommen werden, weil der bereits gepulverte mit Unreinigkeiten vermengt ist. Das Zerreiben geschieht in dem mit »*Arsenicum*« bezeichneten Mörser. Die Auflösung wird in einem kleinen Standkölbchen durch Kochen bewirkt, und man filtrirt nach dem Erkalten sogleich in das genau tarirte Standgefäss, so dass man durch Nachspülen des Filters, Hinzufügen des Angelicageistes und des Wassers das Gewicht gerade ergänzt. Die verschiedenen Pharmacopoen haben ein von vorliegender Vorschrift etwas abweichendes Zahlenverhältniss.

Nach der preussischen, hannöverschen, hessischen und sächsischen Pharmacopoe ist 1 Gran Arsenik in 90 Gran Flüssigkeit enthalten, nach der londoner und schwedischen in 96 Gran, nach der baierischen, französischen und finnländischen in 100 Gran, nach der amerikanischen, hamburgischen und schleswig-holsteinischen Pharmacopoe in 120 Gran. Wegen der energischen Wirkung des Mittels ist es gut, auch die kleinsten Abweichungen zu kennen.

Species ad Decoctum Lignorum. Holzthee.

Nimm: Geraspeltes Guajacholz zwei Pfund,
Klettenwurzel,
Hauhechelwurzel, zerschnitten von jedem ein Pfund,
Süssholzwurzel,
Sassafrasholz, zerschnitten, von jedem ein halbes Pfund.

Mische es.

Species ad Infusum pectorale. Brustthee.

Nimm: Altheewurzel vier Unzen,
Süssholzwurzel eine und eine halbe Unze,
Florentiner Veilchenwurzel eine halbe Unze,
Huflattigblätter zwei Unzen,
Klatschrosenblätter,
Wollblumenblätter,
Sternanis, von jedem eine Unze.

Zerschnitten und zerstossen sollen sie gemischt werden.

Species aromaticae. Aromatische Species.

(Statt der Species zu Kräuterkissen, *pro cucupha*).

Nimm: Krauseminzblätter,
Melissenblätter, von jedem vier Unzen,
Lavendelblumen zwei Unzen,
Gewürznelken eine Unze.

Klein geschnitten, gestossen und vom feinen Staube befreit sollen sie gemischt werden.

Bewahre sie in einem verschlossenen Gefässe.

Die Aufbewahrung ist am besten in einem Blechkasten.

Species laxantes St. Germain.
St. Germain's abführende Species.

Species pro Thea St. Germain. St. Germainthee.

Nimm: Mit Weingeist ausgezogene Sennesblätter vier Unzen,
Fliederblumen zwei und eine halbe Unze,
Fenchelsamen,
gemeinen Anis, von jedem zehn Drachmen.

Zerschnitten und zerstossen mische es. Bei der Verabreichung füge hinzu

gestossenen Weinstein sechs Drachmen.

Siehe *Folia Sennae Spiritu Vini extracta* I, 426.

Auf 1 Unze Species kommen 2 Scrupel Weinsteinpulver.

Spiritus aethereus. Aetherweingeist.

Spiritus sulphurico-aethereus. Liquor anodynus mineralis Hoffmanni.

Nimm: Aether einen Theil,
höchst rectificirten Weingeist drei Theile.

Nach dem Mischen bewahre sie in wohl zu verschliessenden Gefässen.

Er sei klar, farblos und von einem specif. Gewicht 0,810 bis 0,815.

Diese Flüssigkeit darf Lackmuspapier nicht röthen und kohlensaures Kali nicht merkbar feucht machen.

Spiritus Aetheris acetici. Essigätherweingeist.

Spiritus acetico-aethereus.

Nimm: Essigäther einen Theil,
höchst rectificirten Weingeist drei Theile.

Mische sie und bewahre sie in wohl zu verschliessenden Gefässen auf.

Er sei klar, farblos, nicht sauer und von einem specif. Gewicht = 0,845 bis 0,850.

Spiritus Aetheris chlorati. Chlorätherspiritus.

Spiritus muriatico-aethereus. Spiritus Salis dulcis.

Nimm: Getrocknetes Kochsalz sechszehn Unzen,
gepulverten Braunstein sechs Unzen.

Nachdem sie in eine Retorte gebracht sind, füge hinzu
rohe Schwefelsäure zwölf Unzen,
die vorher mit
achtundvierzig Unzen alkoholisirten Weingeistes
sorgfältig gemischt sind. Es sollen zweiundvierzig Unzen abdestilliren.

Das Destillat soll mit drei Drachmen gebrannter Magnesia oder einer hinreichenden Menge geschüttelt werden, dass die Flüssigkeit neutral werde, dann abgegossen und durch eine wiederholte Destillation rectificirt werden.

Bewahre ihn in wohl verschlossenen kleinen Flaschen.

Er sei klar, farblos, nicht sauer und von einem specif. Gewicht = 0,815 bis 0,820.

Die Bereitung dieses Destillats kann keinen Schwierigkeiten unterliegen. Der Braunstein muss von der besten Sorte gewählt und sehr fein gepulvert angewendet werden. Das Kochsalz wird gröblich zerstossen und dann getrocknet. Beide werden innig gemengt in eine Retorte oder einen Kolben gebracht und das Gemenge von Schwefelsäure und Weingeist aufgegeben. Die neue Pharmacopoe hat in vielen Fällen den alkoholisirten Weingeist statt des höchst rectificirten angewendet und dadurch ein kräftigeres und haltbareres Präparat zu erlangen gesucht.

Die Destillation geschieht auf gelindem Feuer. Es entwickeln sich keine Gasarten. Die Zersetzung des Kochsalzes und die des Weingeistes finden in der Flüssigkeit dicht hinter einander oder gleichzeitig statt und ein eigenthümlich riechendes Destillat geht über. Das specifische Gewicht des Destillats bleibt lange unverändert. Als das Destillat in sechs Portionen getrennt aufgefangen wurde, hatten dieselben die folgenden specifischen Gewichte, nämlich 0,822, 0,8162, 0,817, 0,8168, 0,8175, 0,8187. Fast ganz zuletzt geht ein schwächeres Product über, welches auch etwas sauer reagirt, während die ersten Portionen

nicht sauer sind, das rechte specifische Gewicht haben und überhaupt auf den ersten Schlag vollkommen fertig sind.

In der Retorte findet sich auch eine steinharte Masse aus Glaubersalz, Kochsalz, schwefelsaurem Manganoxydul und unverändertem Braunstein. Wenn man die Retorte retten will, so muss man mit Vorsicht diese Salzmasse zu entfernen suchen. Zunächst löst man mit warmem Wasser alles los, was in diesem löslich ist, und entfernt diese Lösungen. Wenn wiederholt aufgegossenes warmes Wasser nichts mehr aufnimmt, so giesst man rein ab, und bringt eine der Grösse des am Boden noch fest anhaftenden Kuchens entsprechende Menge rohe Salzsäure hinein und stellt mehrere Tage an einen warmen Ort, bis Alles gelöst ist und sich leicht ausgiessen lässt. Zuweilen ist eine zweite Menge Salzsäure nöthig. Die Rectification kann in denselben Gefässen vorgenommen werden. Sie geht sehr leicht vor sich, wenn man keine Magnesia im Destillationsgefässe hat. Die zuerst übergehenden Destillate sind fast reiner Weingeist und die später übergehenden nehmen an Geruch und specifischem Gewichte zu. Bei der Rectification stiegen die specif. Gewichte wie folgt: 0,8123, 0,816, 0,8185, 0,8345. Ueberhaupt aber ist das specif. Gewicht des schweren Salzätherweingeistes 0,815 bis 0,820, also grösser als das des angewendeten alkoholisirten Weingeistes von 0,810 bis 0,813. Es folgt daraus, dass die Veränderung, welche der Weingeist durch Chlor erleidet, sein specifisches Gewicht vermehrt, was auch mit allen Versuchen übereinstimmt, und deshalb ist bei dieser Substanz das specifische Gewicht allein ohne alle Bedeutung, indem ein Zusatz kleiner Mengen Wasser dieselbe Veränderung bewirkt. Bei der Rectification kann man statt der gebrannten Magnesia jeden alkalischen Körper, selbst Aetzkali anwenden, ohne befürchten zu müssen, die Verbindung zu zerstören. Da nun Magnesia ein unangenehmes Stossen beim Rectificiren erzeugt, so ist es ungleich zweckmässiger, einen löslichen Körper zuzusetzen. Als solchen wähle ich so viel Aetzkaliflüssigkeit, dass die Flüssigkeit eben alkalisch reagirt.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Salzätherweingeistes weiss man nichts Bestimmtes, weil sich die Zersetzungsproducte des Weingeistes durch Chlor nicht auf einer bestimmten Stufe festhalten lassen, sondern je nach der Länge der Einwirkung immer weiter fortschreiten. Das Chlor wirkt zersetzend auf den Weingeist, es mag innerhalb desselben entwickelt, oder als bereits fertig gebildet in denselben hineingeleitet werden. Geschieht das letztere, so erwärmt sich der Weingeist sehr stark und es bildet sich viele freie Salzsäure. Das Chlor verbindet sich offenbar mit einem Theil des Wasserstoffs des Weingeistes zu Salzsäure; allein ein anderer Theil Chlor tritt auch in die Zusammensetzung des veränderten Weingeistes als Bestandtheil ein. Es entstehen gemengte Producte von verschiedenem Siedepunkte und überhaupt von verschiedenen chemischen und physischen Eigenschaften, die sich nicht trennen lassen. Lässt man die Einwirkung des Chlors bis zur vollständigen Sättigung vor sich gehen, so entsteht ein flüssiger Körper, welcher den Namen Chloral trägt und das Ansehen eines farblosen dünnen Oeles hat, fettig anzufühlen ist und das bedeutende specif. Gewicht von 1,5 hat. Von diesem Körper ist möglicher Weise auch eine kleine Quantität dem officinellen Präparate beigemengt. Das Chloral hat die Zusammensetzung $C_4 H Cl_3 O_2$. Eine fernere Einwirkung des Chlors findet nun unter keinen Umständen Statt. Das officinelle Präparat enthält einen eigenthümlichen flüssigen chlorhaltigen Körper, dem man den Namen schweren Salzäther beigelegt hat. Lässt man das Chlor aus der doppelten Menge Salzsäure in alkoholisirten Weingeist einstreichen, den man noch mit fein gepulvertem Braunstein gemengt hat, so erzeugt sich dieser Körper in Menge und lässt sich durch Verdünnen mit Wasser abscheiden. Er stellt alsdann eine farblose, dünnölige Flüssigkeit dar, von 1,227 specif. Gewicht, von durchdringend süss-

lich gewürzhaftem, dem *Spiritus Nitri dulcis* ähnlichem Geruche, der jedoch von dem Geruche des Oels des ölbildenden Gases ganz verschieden ist. Er schmeckt feurig gewürzhaft. Sein Siedepunkt ist jedenfalls über dem des Wassers, jedoch ist er veränderlich, was eine Mengung verschiedener Stoffe anzeigt. Man kann ihn durch Destillation über Chlorcalcium ganz entwässern. Eine Mengung dieses Körpers mit einem Weingeist von bestimmter Stärke würde jedenfalls ein sichereres Arzneimittel geben. Die officinelle Flüssigkeit ist kein chemiches Präparat von bestimmter Zusammensetzung, sondern ein Recept, bei dessen Anfertigung man sich strenge an die Vorschrift halten muss.

Der Salzätherweingeist ist ein auf die Nerven stark einwirkendes Mittel, welches diese Eigenschaft mit den anderen ähnlichen Zersetzungsproducten des Weingeistes durch Chlor, dem Chloroform und dem Kohlenstofftrichlorid theilt. Aus der Schwierigkeit, über die arzneiliche Wirkung solcher Stoffe bestimmte Erfahrungen zu machen, mag sich der Umstand erklären, dass man mit einer Reindarstellung des Präparats aus reinem schwerem Salzäther und Weingeist noch nicht vorgegangen ist, und so lange muss es bei der alten, durch den Gebrauch geheiligten Formel bleiben.

Der Chlorätherweingeist ist eine farblose Flüssigkeit von dem angegebenen specifischen Gewicht, einem starken feurigen Geruch und Geschmack, vollkommen flüchtig und nicht sauer. Auch hat er nicht die Eigenschaft, durch Berührung mit Luft sauer zu werden, wie sein Bruder, der Salpeterätherweingeist. Man bewahrt ihn in kleinen wohl verschlossenen Flaschen auf, die in eine hölzerne Büchse in der Apotheke passen und ausgewechselt, aber nicht umgefüllt werden. Dadurch hat man ihn immer von gleicher Stärke und Güte, und es entstehen keine durch öfteres Oeffnen der Gefässe geschwächte Reste.

Spiritus Aetheris nitrosi. Salpeterätherweingeist.

Spiritus nitrico-aethereus. Spiritus Nitri dulcis.

Nimm: Rauchende Salpetersäure drei Unzen.

Mische sie mit grosser Vorsicht mit

vierundzwanzig Unzen alkoholisirten Weingeistes.

Aus einer Retorte sollen bei sehr gelindem Feuer zwanzig Unzen übergehen. Füge hinzu

gebrannte Magnesia eine Drachme

und stelle, unter öfterem Umschütteln, vierundzwanzig Stunden hin. Dann unterwerfe die abgegossene Flüssigkeit einer neuen Destillation, welche, nach Entfernung der zuerst übergegangenen einen Unze, bis zur Trockenheit fortgesetzt werden soll. Zuletzt fülle in kleine, vollständig anzufüllende und gut zu verstopfende Gläser ein, und bewahre an einem kalten Orte auf.

Er sei klar, fast farblos, von Säure ganz frei, obgleich er mit der Zeit leicht sauer wird. Specif. Gewicht 0,820 bis 0,825.

Die eben mitgetheilte Bereitungsmethode des Salpeterätherweingeistes ist in jeder Beziehung fehlerhaft. Aus dem Bestreben, ein stärkeres und kräftigeres Präparat darzustellen, ist ein ganz werthloses und unbrauchbares hervorgegan-

gen. Die Pharmacopoe lässt stärkeren Weingeist und stärkere Salpetersäure anwenden, als in der früheren Ausgabe, und erhält als Product einen fast reinen, nur schwach nach Salpeteräther riechenden Weingeist. Hätte sie dem Gemenge das doppelte Volum Wasser zugesetzt, so würde sie ihren Zweck besser erreicht haben. Schade, dass man diese Erfahrung erst machte, als die Pharmacopoe schon gedruckt war.

Wenn Weingeist, Salpetersäure und Wasser mit einander destillirt werden, so findet eine bis in's Einzelne nicht verfolgte Zersetzung beider Stoffe Statt. Es entwickeln sich Gasblasen, die Temperatur des Gemenges steigt von selbst nach Entfernung des Feuers, und geht häufig bis zu einer stürmischen explosionartigen Gasentwickelung. Dass hierbei die Salpetersäure desoxydirt werde, liegt schon in der Natur dieser Säure selbst und ist auch aus dem Auftreten von Stickoxydgas zu erkennen. Auf der anderen Seite wird der Weingeist oxydirt, es entweicht kohlensaures Gas und Aldehyddampf und in dem Rückstande der Destillation finden sich verschiedene sauerstoffhaltige organische Körper, namentlich Kleesäure. Das übergehende Destillat hat einen eigenthümlichen starken betäubenden Geruch, in verdünntem Zustande an gewisse aromatische Aepfelsorten erinnernd. Zugleich zeigt es eine gelbliche Farbe. Es ist darin der sogenannte Salpeteräther, richtiger Salpetrigäther, enthalten. Es entsteht derselbe bei fast allen Verhältnissen zwischen Salpetersäure und Weingeist, aber ganz vorzüglich bei starken Verdünnungen, während bei grosser Concentration der Säure leicht die explosionartige Zersetzung eintritt, und bei stark vorwiegendem Weingeist dieser im reinen Zustande übergeht. Immer ist die Darstellung des Salpeterätherweingeistes die Ausführung eines Receptes, wo bei der grössten Sorgfalt und Geschicklichkeit des Laboranten dennoch sehr unsichere und ungleiche Producte erhalten werden. Das Recept der Pharmacopoe ist aber so unbrauchbar, dass man von der richtigen Ausführung desselben nicht reden kann.

Die Darstellung des Salpeterätherweingeistes zerfällt in zwei Operationen, in die Erzeugung desselben und die Rectification. Es ist nicht recht thunlich beide zu vereinigen, wie bei der Darstellung des Schwefeläthers.

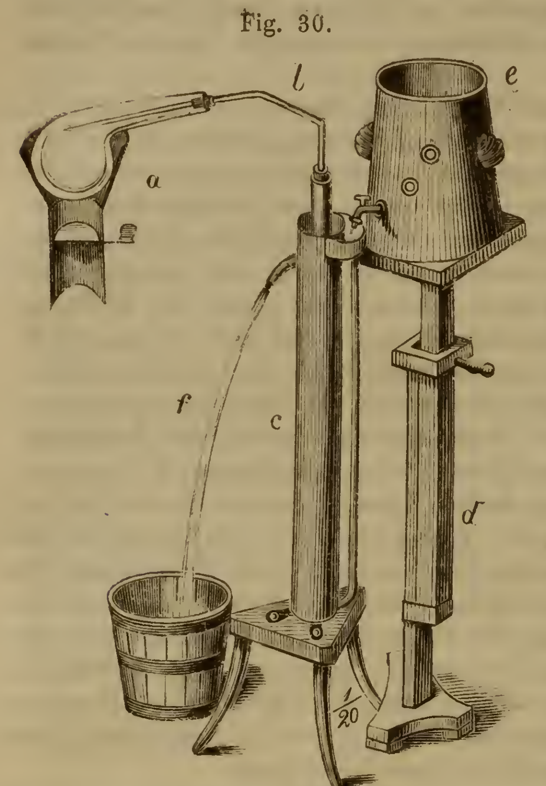
Die Erzeugung des Salpeteräthers findet Statt, wenn Salpetersäure mit Weingeist und Wasser in höherer Temperatur behandelt werden. Es tritt alsdann eine spontane Gasentwickelung ein, und das sehr flüchtige Product destillirt bei der durch seine Erzeugung entstehenden Wärme von selbst über. Es kommt also darauf an, die Bildung des Salpeteräthers in der Art zu bewirken, dass er möglichst allein und mit der kleinsten Menge Weingeist übergehe. Dieses findet nun in der Vorschrift der Pharmacopoe gar nicht Statt, indem durch die grosse Menge sehr starken Weingeistes dieser zuerst allein übergeht, und die Bildung des Aethers erst anfängt, wenn ein grosser Theil des Weingeistes bereits übergegangen ist.

Wenn man aber z. B. gleiche Theile officineller Salpetersäure von 1,2, Wasser und *Spir. Vini rectificatissimus* destillirt, so fängt das Sieden sogleich mit Aetherbildung an; die ersten Destillate riechen schon stark nach Aether und gegen Ende kommen schwächere. Allein auch dieses Gemenge, welches so sehr verdünnt erscheint, kommt bei grösseren Quantitäten und einigermaassen guter Feuerung in die stürmische Destillation, so dass man durch Entfernung des Feuers und sogar durch Uebergiessen mit kaltem Wasser der zunehmenden Erhitzung Einhalt thun muss. Es ist deshalb mit Dank anzuerkennen, dass Kopp gezeigt hat, wie durch gleichzeitige Anwesenheit von metallischem Kupfer die Operation ganz gefahrlos verläuft. In der That habe ich bei mehrmaligem Wiederholen dieser Methode die vortrefflichsten Resultate erhalten, und einen hochgelben Salpeteräther in Mengen bis zu 8 Unzen dargestellt.

Da der Salpeteräther sehr flüchtig ist, so ist es zweckmässig bei der De-

stillation die Dämpfe eine Strecke lang durch schwach ansteigende Glasröhren gehen zu lassen, ehe man sie verdichtet. Es dient dazu bequem die Vorrichtung von Fig. 30, nur dass man die Röhre ganz aus dem Halse der Retorte herausziehen kann, und die Retorte über ein kleines Kohlenfeuer bringt.

Fig. 30.



Stehender Kühler.

Als Verhältnisse habe ich mit dem besten Erfolge gleiche Gewichte Salpetersäure von 1,2, Wasser und *Spir. Vini rectificatissimus* angewendet.

Auf 24 Unzen von jedem der drei Bestandtheile nehme ich 4 bis 6 Unzen Kupferschnitzel, in kleinere Stücke geschnitten. Es fängt die Gasentwickelung bei der Erwärmung auf dem Kupfer an, und wird selbst durch kräftiges Erhitzen niemals gefahrbringend, während wenn man kein Kupfer anwendet, die stürmische Zersetzung leicht eintreten kann. Die zuerst übergehenden Destillate sind deutlich gelb gefärbt, welches gegen Ende aufhört stattzufinden. Die gelbe Schicht bleibt unten im Glase liegen, während der nachher kommende Weingeist sich darüber schichtet. Das Destillat ist ungemein stark an Salpeteräther, und lässt sich mit dem officinellen Aether, der kaum darnach riecht, nicht vergleichen, zumal es bis jetzt keine Methode, giebt den Gehalt an Aether mit Bestimmtheit zu messen.

Sollte nun an die Stelle der Vorschrift der Pharmacopoe eine andere treten, so müsste dieselbe, um ein gleichbleibendes Resultat zu geben, in bestimmten Zahlen abgefasst werden. Ich habe dazu nach wiederholten Versuchen die Folgende in Vorschlag zu bringen.

Man mische Weingeist von 0,833, Wasser und Salpetersäure von 1,2, von jedem 24 Unzen und setze 4 Unzen Kupferspäne zu. Von diesem Gemenge ziehe man 24 Unzen Destillat ab, versetze es mit etwas Lackmustinctur und stumpfe die freie Säure mit Aetznatron oder Kali, tropfenweise zugesetzt, ab, bis die Lackmustinctur blau wird. Von diesem Destillat ziehe man 8 Unzen ab, und versetze dieselben mit 16 Unzen höchst rectificirten Weingeistes, wodurch das Product der Menge des ursprünglich angewendeten Weingeistes gleich kommt. Das durchaus nicht saure Präparat bringe man in ganz anzufüllende kleine Gläser von 2 bis 3 Unzen Inhalt, welche einzeln angebrochen und aufgebraucht werden. Dieser Salpeterätherweingeist ist sichtbar gelb von Farbe ungemein kräftig und rein riechend, und in jedem Falle mehr als reiner Weingeist.

Die Pharmacopoe verlangt ein specif. Gewicht von 0,820 bis 0,825. Das ist ein grosser Fehler, weil darauf hin der Salpeterätherweingeist geradezu verschlechtert wird. Wenn der Laborant ein Product erhält, welches dieses specif. Gewicht nicht hat, so kann er es nur durch Zusatz von starkem Weingeist hervorbringen, wodurch das Präparat natürlich in seinem Gehalte an Salpeteräther verschlechtert wird. Da der Visitator bei dem *Spiritus Aetheris nitrosi* ausser seiner Nase kein anderes Reagenz als die Araeometerspindel hat, so hilft sich

der gedrängte Apotheker, dass er wenigstens die sichtbare und nach Zahlen festgestellte Forderung der Pharmacopoe erfüllt, weil er wohl weiss, dass der Herr Visitator einige Procente Salpeteräther mehr oder weniger nicht herausriechen kann. Bei der Bereitung des Salpeterätherweingeistes erhält man gemeiniglich ein um so niederigeres specif. Gewicht, je reicher das Destillat an Salpeteräther ist. Es bleibt alsdann nichts übrig, als das beste Product zu verderben, um nur der Forderung der Pharmacopoe zu genügen.

Wenn man nach der officinellen Vorschrift eine durch die 8fache Menge Weingeist verdünnte Salpetersäure destillirt, so geht zuerst fast reiner Weingeist über und erst gegen Ende kommen die gelben und stark riechenden Producte; wenn man ferner das erste Destillat rectificirt, so geht die gelbe stark riechende Flüssigkeit zuerst über, und nachher kommt reiner Weingeist. Es ist deshalb ein kaum zu begreifender Fehler der Pharmacopoe, dass sie die erste Unze des Rectificats wegwerfen lässt, da doch darin nothwendig die grösste Menge des Salpeteräthers enthalten sein muss, welcher, wie den Verfassern sicher bekannt war, unter der Blutwärme kocht und also vor dem Weingeist übergehen muss.

Der Salpeteräther und der Salpeterätherweingeist ist allerdings der freiwilligen Säuerung unterworfen. Ein solcher kleiner Säuregehalt bei einem Arzneimittel, welches an sich in kleinen Mengen verordnet wird, und alsdann noch mit grösseren Mengen Flüssigkeiten verdünnt wird, ist in medicinischer Beziehung ohne alle Bedeutung und ohne Nachtheil. Die Mittel, welche die Pharmacopoe anwendet, diese unschädliche und unvermeidliche Säuerung zu umgehen, sind die wirksamsten, die man anwenden kann, indem sie durch stark vorwaltenden Weingeist die Bildung des Salpeteräthers möglichst erschwert, und dann die kleine gebildete Menge Aethers bei der Rectification grösstentheils vorweg entfernt. Es ist einleuchtend, dass mit vollständiger Entfernung des Salpeteräthers auch die Neigung zum Sauerwerden verschwunden sein muss. Dass man aber dadurch der Heilkunst einen Dienst geleistet habe, kann man sich schwerlich vorstellen.

Die Pharmacie hat dem Arzte ein kräftiges und möglichst gleichbleibendes Arzneimittel zu schaffen, und die unvermeidlichen Nachtheile muss man des Zweckes wegen hinnehmen. Es ist deshalb ganz fehlerhaft, wenn Apotheker ihren Salpeterätherweingeist so oft der Rectification unterwerfen, als sie eine Säuerung an demselben wahrnehmen, weil die Veränderungen durch Rectification ungleich grösser sind als durch eine schwache Säuerung, und weil der mehrmal rectificirte Salpeterätherweingeist zuletzt ganz werthlos ist, selbst wenn er neutral reagirt. Ebenso fehlerhaft ist es, wenn Apothekenrevisoren eine schwach saure Reaction zu einem grossen Fehler anrechnen, indem sie dadurch den Apotheker zwingen, einen sichtbaren und unvermeidlichen Mangel hinwegzunehmen, um einen weit grösseren, dem Visitator ganz unzugänglichen an dessen Stelle zu setzen.

Richtig bereiteter Salpeterätherweingeist darf eigentlich nicht öfter destillirt werden, als es die ursprüngliche Vorschrift befiehlt, er darf nicht nach Laune des Apothekers rectificirt werden. Eine eingetretene Säuerung kann man durch Schütteln mit neutralem weinsauren Kali wegnehmen, oder durch Aufbewahren auf einigen Krystallen dieses Salzes verhindern.

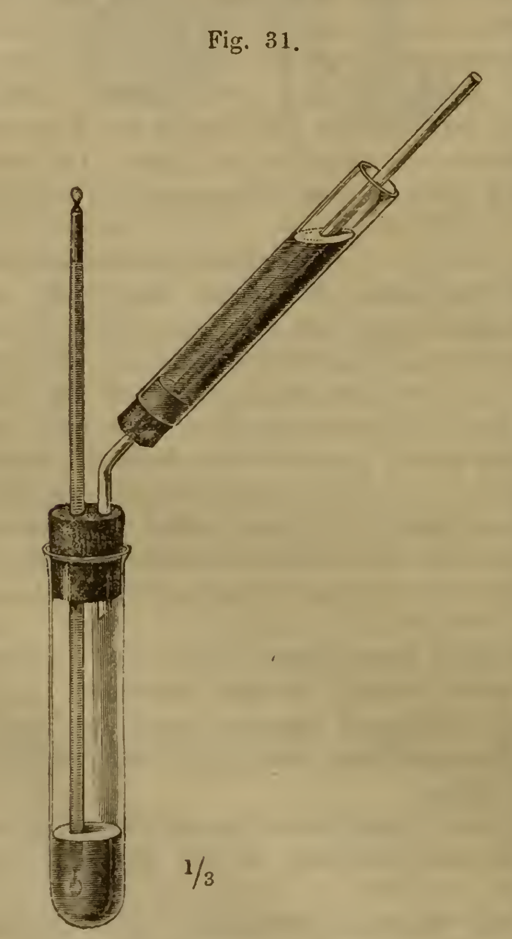
Von den verschiedenen Methoden, sauer gewordenen Salpeterätherweingeist zu retten, will ich deshalb hier keine mehr anführen, da sie fast alle eine neue Rectification nothwendig machen.

Der reine Salpeteräther ist in dem Salpeterätherweingeist mit Weingeist und Wasser verdünnt enthalten. In dem mit Kupfer erhaltenen Destillat ist so viel Salpeteräther enthalten, dass, wenn man diese Flüssigkeit einmal rectificirt und ⅓ davon abzieht, aus diesem Drittheil der Salpeteräther durch Schütteln

mit Chlorcalciumlösung geschieden werden kann. Aus 48 Unzen Weingeist erhielt ich in dieser Art 8 Unzen geschiedenen gelben Salpeteräther. Dieser gab durch Rectification mit trockenem Chlorcalcium den reinen Salpeteräther.

Die ersten Mengen des Rectificats waren stark gelb gefärbt, und wurden besonders abgehoben, die letzten Mengen waren sehr blass, fast farblos, und rochen noch vollkommen rein nach Salpeteräther. Als ich diese farblosen Destillate mit Chlorcalciumlösung schüttelte, schied sich ein farbloser Aether ab, der durch Destillation über Chlorcalcium vollkommen rein und farblos erhalten wurde. Schon Couërbe bemerkte, dass der Salpeteräther durch einen anderen Körper, den er ein gelbes Oel nennt, gelb gefärbt sei. Er will durch Rectification über Zucker denselben farblos erhalten haben. Bei einer Wiederholung dieses Versuches fand ich, dass die Rectification über Zucker die gelbe Farbe nicht wegnahm, ja nicht einmal verminderte. Eine öftere Wiederholung dieses Versuches habe ich nicht vorgenommen, indem der flüchtige Aether bei diesen Operationen unter der Hand verschwindet. Die Art und Weise, wie es mir gelang, den farblosen Salpeteräther darzustellen, bestand darin, dass ich eine grössere Menge Salpeteräther langsam rectificirte, und die Producte getrennt abnahm, wenn sie anfingen weniger gefärbt überzugehen. Diese letzten Rectificate, welche weingeisthaltig sind, schied ich mit Chlorcalciumflüssigkeit, und rectificirte sie über trockenes Chlorcalcium. Ich erhielt nun mehr als ½ Unze eines absolut farblosen Aethers, welches stark und rein nach Salpeteräther roch und bei 18° R. kochte. Er war aber noch nicht vollkommen weingeistfrei, enthielt aber viel Salpeteräther und war vollkommen farblos. Das specif. Gewicht dieses Aethers war 0,889.

Fig. 31.



Apparat zur Siedepunktsbestimmung.

Die ersten gelben Destillate waren ungleich flüchtiger. Sie kochten schon bei 14½° R. Ich bediente mich zur Bestimmung des Siedepunktes des nebenstehenden kleinen Apparates (Fig. 31), der aus einer starken Probirröhre gemacht ist. Ein dünnes Thermometer mit 5tel Graden geht durch den Kork und ein offenes Rohr ist mit kaltem Wasser umgeben, wodurch die gebildeten Dämpfe verdichtet und in die Röhre zurückgeleitet werden. Die erste abgenommene Menge war äusserst flüchtig. Wenn man sie in einem geheizten Zimmer stehen hatte und den Kork öffnete, so kam die ganze Menge der Flüssigkeit von selbst in's Kochen. Die Siedepunktsbestimmungen machte ich in einem kalten Raume, indem ich die Probirröhre in die Hand nahm, bis der Aether kochte. Die ersten Blasen zeigten sich bei 14° R. (17,5° C.); bei 14,5° R. = (18° C.) fand vollständiges Kochen Statt. Liebig fand 16,4° C.

Dieser Aether hatte ein specif. Gewicht von 0,898.

Diese Bestimmung ist nicht ohne Schwierigkeit. In ganz gefüllten durch

einen Glasstopfen verschlossenen Gläsern ist die Verdunstung an dem oberen feuchten Rande so stark, dass in kurzer Zeit sich eine Luftblase im Inneren des Glases befindet. Nur mit der grössten Eile kann man in dieser Art eine zuverlässige Wägung machen. Weit besser eignet sich dazu ein enghalsiges Glas, welches einen Diamantstrich am Halse hat, aber über dem Luftraume durch einen weichen Kork verschlossen ist. Zwei andere Portionen von Salpeteräther gaben mir das specif. Gewicht 0,9074 und 0,909.

Zu der Schwierigkeit der Bestimmung des specifischen Gewichtes kommt noch die Unsicherheit über die Reinheit des Aethers. Darin hauptsächlich mag es liegen, dass die Angaben darüber so verschieden sind. Dumas und Boullay geben das specif. Gewicht zu 0,886 an, und zwar bei 3,2° R. (4° C.), während Liebig (Annal. der Pharm. 30, 142 folgd.) es bei 12° R. (15° C.) zu 0,947 fand.

Kopp hat leider diesen Aether nicht in den Bereich seiner vortrefflichen Abhandlung (Poggend. Ann. 72, 223) hineingezogen, und Strecker hat in seiner Notiz über die Natur des Salpeteräthers (Annal. der Pharm. 77, 331) das specifische Gewicht gar nicht angegeben.

Der sehr leichte Aether von Dumas und Boullay ist derjenige, womit die einzige existirende Analyse dieses Körpers gemacht worden ist, und dieselbe stimmt so sehr mit der Berechnung, dass man vermuthen sollte, sie hätten einen sehr reinen Aether unter Händen gehabt. Dies ist jedoch nicht möglich, denn der Salpeteräther hat ein höheres specif. Gewicht als der Weingeist, und ein leichter Salpeteräther ist sicher weingeisthaltig. Wenn das specif. Gewicht von Liebig zu 0,947 richtig ist, so ist das von Dumas und Boullay zu 0,886 bei einer viel niederen Temperatur in jedem Falle um ein Bedeutendes falsch, und die Resultate der Analyse sind trotz der Uebereinstimmung mit der Berechnung sehr verdächtig. Es ist ebenso schlimm, aus einem unreinen Körper Resultate wie von reinen zu erhalten, als mit reinen Stoffen falsche Resultate zu erhalten. Dieser Umstand in Verbindung mit der höchst abnormen Entstehungsweise des Salpeteräthers, und mit der von mir zuerst beobachteten sehr schweren Zersetzbarkeit des Aethers durch Alkalien veranlassten mich, in der ersten Auflage des Commentars die bis jetzt angenommene Zusammensetzung als salpetrigsaures Aethyloxyd in Frage zu stellen.

Der Salpeteräther ist der einzige Aether, der in einer verdünnten wasserhaltigen Flüssigkeit reichlicher entsteht als in concentrirten, es ist der einzige, der nicht durch die wasserentziehende Kraft von Schwefelsäure oder Salzsäure gebildet wird, und ferner der einzige, der erst durch eine Zersetzung der Säure selbst und gleichzeitig mit Oxydation des Weingeistes verbunden entsteht. Die letztere Abnormität fällt weg, wenn man sogleich salpetrige Säure statt der Salpetersäure anwendet.

Der nach der Kopp'schen Methode und den anderen früher bekannten Methoden bereitete Salpeteräther ist immer aldehydhaltig. Bei der Zersetzung durch Aetzkali oder Aetznatron färben sich diese Flüssigkeiten braunroth. Liebig giebt an (Annal. der Pharm. 30, 144), dass der von ihm dargestellte Salpeteräther, welcher durch Einleiten von salpetriger Säure in verdünnten Weingeist erhalten wurde, sich ohne Bräunung in einer weingeistigen Kalilösung auflöse, also aldehydfrei sei; der von mir mit Kupfer dargestellte Aether bräunte immer das Aetzkali, was auch Strecker fand.

Man hielt bis dahin den Salpeteräther für sehr leicht durch Alkalien zersetzbar, und gab sich alle erdenkliche Mühe, die leicht frei werdende Säure durch milde alkalische Stoffe wegzunehmen. Ich fand nun, dass man Salpeteräther Monate lang mit Aetzkali zusammen stehen lassen kann, und dass man dann im Destillat noch unzersetzten Salpeteräther hat. Dieses Verhalten ist so

abweichend von dem aller anderen zusammengesetzten Aetherarten, dass man daraufhin in diesem Stoffe einen Körper anderer Art vermuthen konnte. Bei meinen jetzigen Wiederholungen dieser Versuche habe ich Aetzkalilösung mit Salpeteräther in einem sehr starken Glase hermetisch verschlossen acht Tage lang in einem stark erwärmten Raume gehalten und öfter umgeschüttelt, und immer schwamm der Aether noch oben auf, obgleich das Aetzkali braun geworden war.

Strecker fand in dem mit Stücken von Kalihydrat behandelten Aether nach mehrtägigem Stehen noch Salpeteräther, den er erst abdestillirte, um aus dem Reste den etwa gebildeten Weingeist darzustellen. Es kam nämlich bei den vielen oben angeführten Anomalien gerade auf diesen Versuch an, ob der Salpeteräther noch in der Reihe der Aether stehen bleiben könnte. Liebig hatte mir früher diesen Versuch als zuverlässig gelingend brieflich mitgetheilt. Strecker hat nun denselben Versuch mit frisch bereitetem Salpeteräther mit gleichem Resultate ausgeführt, und ich habe ihn bei einer Wiederholung ebenfalls bestätigt gefunden, nämlich dass aus Salpeteräther Weingeist reducirt werden könne.

Zu diesem Zwecke brachte ich das nach mehrmaliger Rectification und Waschen erhaltene flüchtigste Destillat mit einer Aetzkalilösung von 1,2 specif. Gewicht in ein sehr starkes Glas, verschloss es mit einem Korke luftdicht, den ich mit einem Champagnerknoten fest aufband. Die Flasche legte ich horizontal auf eine eiserne Platte im Trockenofen und liess sie einer gleichmässigen Wärme so lange ausgesetzt, bis kein Salpeteräther geschieden erkannt wurde, wozu in verschiedenen Versuchen 3 bis 10 Tage erforderderlich waren. Von dieser Flüssigkeit zog ich durch Destillation $1/4$ des Volums ab, dieses goss ich auf Chlorcalcium und zog etwa $1/3$ davon ab. Zu diesem Rectificat setzte ich Eisessig und Schwefelsäure, wodurch sich sogleich der Geruch von Essigäther entwickelte. Beim Kochen konnte Essigäther abdestillirt werden. Ich habe dadurch die Erkennung des Weingeistes noch ein Stadium weiter als bis zu seinem Geruche geführt, und mir die Ueberzeugung verschafft, dass aus Salpeteräther Weingeist reproducirt werden könne. Verwandelt sich nun gleichzeitig das Kali in salpetrigsaures Kali, was Strecker (Annal. der Pharm. 77, 333) analystisch nachgewiesen hat, so stellte sich die Zusammensetzung des Salpeteräthers allerdings nach der gewöhnlichen Annahme als aus salpetriger Säure und Aether bestehend heraus. Es ist aber der Salpeteräther derjenige Aether, welcher am leichtesten von allen entsteht, nämlich in der gewöhnlichen Temperatur, und welcher am schwierigsten durch Alkalien zersetzt wird.

Zugegeben auch, dass der Salpeteräther durch Kali in salpetrige Säure und Weingeist zerfalle, und dass er in die Reihe der gewöhnlichen zusammengesetzten Aether gehöre, so ist in demselben, wie in allen Aethern, dennoch ebenso wenig die Säure und der Aether fertig gebildet vorhanden, als sich im Oxamid Kleesäure und Ammoniak, oder im Zucker Weingeist und Kohlensäure befindet. Der Salpeteräther ist $N C_4 H_5 O_4$ aus welchem unter Verhältnissen (Gegenwart von Alkali und Wasser) Weingeist reproducirt werden kann. Ob ein ausgeschiedener Stoff in der Verbindung präexistire, lässt sich allerdings nicht absolut beweisen. Wir nehmen es im Allgemeinen an, wenn dieser Stoff bei einer Zersetzung sich ganz und schnell ausscheidet, wie z. B. die Bittererde aus dem Bittersalz durch Kali gefällt wird, und umgekehrt nehmen wir an, dass er nicht präexistire, wenn er langsam und allmählig ausgeschieden wird, wie das Ammoniak aus dem Sulfammon und weissen Präcipitat durch Kali, das Glycerin aus den Süssfetten, der Weingeist aus dem Zucker. Mit dieser Zersetzung hat die des Salpeteräthers durch Kali viel mehr Aehnlichkeit als mit jener des Bittersalzes.

Nachdem die Darstellung des Salpeteräthers in grösseren Mengen keine besonderen Schwierigkeiten mehr bietet, wäre die Frage zu erörtern, ob man nicht den Salpeterätherweingeist durch Mischen des reinen Aethers mit einer bestimmten Menge Weingeist zu bereiten vorschreiben sollte. Ich habe eine Zeit lang diese Ansicht gehabt, bin aber aus den folgenden Gründen davon zurückgekommen.

Der mit Chlorcalciumlösung geschiedene Salpeteräther hält hartnäckig eine ziemliche Menge Weingeist zurück, den man ihm nicht durch Rectification mit Chlorcalcium entziehen kann. Das Waschen mit Wasser veranlasst einen so bedeutenden Verlust, dass man nicht wohl diese Operation als eine pharmaceutische empfehlen kann. Es würde deshalb nicht ausbleiben, dass der gelbe geschiedene Salpeteräther in den meisten Fällen als rein angesehen und zum Vermischen verwandelt werden würde. Die Darstellung des reinen Salpeteräthers, der bei 14° R. kocht, würde geradezu in vielen Zeiten des Jahres ganz unmöglich sein, indem das Destillat im Sommer aus dem Auffangegefässe wegfliegen, und selbst bei der sorgfältigsten Kühlung ein sehr grosser Verlust entstehen würde. Aus diesen Gründen glaube ich die oben gegebene receptmässige Vorschrift beibehalten zu können, welche ich, wie bei allen ganz geänderten Vorschriften, in Form einer Pharmacopoe hier wieder gebe:

Spiritus Aetheris nitrosi:

Rec. Spiritus Vini rectificatissimi,
Aquae communis,
Acidi nitrici p. s. 1,200

singulorum Uncias viginti quatuor, platinarum Cupri in laminas scissarum Uncias quatuor. Mixta in cucurbita distillationi subjiciantur, et destillent leni igne Unciae viginti quatuor, i. e. quantitas volumen Spiritus Vini adaequans, quod signo in lagena cylindrica facto facillime efficitur. Acidum, quod in destillato excedit, addito pauxillo Liquore Kali caustici saturetur, charta exploratoria rubra teste.

In cucurbitam mundam immitte Calcii chlorati sicci Unc. quatuor et destillatum adde. Lenissimo calore transeant Unciae octo, i. e. volumen quod est Unciarum octo Spiritus Vini, signo aliquo in lagena notandum.

Adde Spiritus Vini rectificatissimi ut volumen Spiritus primum adhibiti, Unciarum scilicet viginti quatuor, expleatur.

Spiritus Ammoniaci caustici Dzondii.

Dzondi's ätzender Ammoniakspiritus.

Liquor Ammonii caustici Dzondii.

Nimm: Frisch bereiteten und gepulverten Kalk fünf Pfund, gepulverten und vollkommen trockenen Salmiak zwei Pfund.

Mische sie so schnell als möglich und bringe sie in einen gläsernen Kolben von einer solchen Grösse, dass zwei Drittheile desselben gefüllt werden. Im Uebrigen soll der bei der Bereitung der Aetz-

ammoniakflüssigkeit beschriebene Apparat angewendet werden, ausser dass die Zwischenflasche statt des Wassers

vier Unzen höchst rectificirten Weingeist

und das Auffangegefäss

vier Pfund höchst rectificirten Weingeist,

der durch wiederholte Destillation auf das specif. Gewicht von 0,828 gebracht ist, enthält.

Anfänglich mit gelindem, dann mit stärkerem Feuer werde alles Gas entwickelt, indem das Auffangegefäss kalt gehalten wird. Die erhaltene Flüssigkeit werde in Gefässen, die mit Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahrt.

Er sei klar, farblos, von sehr starkem Geruche und von einem specif. Gewicht = 0,808 bis 0,810. Er enthält zehn Procent wasserleeres Ammoniak.

Der Weingeist verschluckt weniger Ammoniakgas als Wasser, und wasserhaltiger Weingeist um so weniger, je stärker er ist. Aus diesem Grunde ist auch der Geruch des ätzenden Salmiakspiritus so stark und durchdringend, weil er von kleineren Mengen Gas gesättigt wird und sich dieses Gas um so leichter wieder losreisst. Aus demselben Grunde muss die Absorption des Gases durch kräftige Abkühlung befördert werden.

Zur Darstellung des ätzenden Salmiakspiritus wird trockener Kalk und trockener Salmiak angewendet. Beide Körper kommen nicht zum Schmelzen, berühren und durchdringen sich also sehr unvollkommen. Die möglichst vollständige Zersetzung des Salmiaks muss also durch einen grossen Ueberschuss des Kalkes erzielt werden. Da der Kalk nicht durch Wasser gelöscht werden darf, so muss er auf mechanischem Wege verkleinert werden. Zu diesem Zwecke wird er in einem Mörser gestossen und durch ein feines Sieb durchgeschlagen. In derselben Art wird auch der Salmiak verkleinert, nachdem er, in Stücken zerschlagen, mehrere Tage im Trockenschranke gelegen hat. Beide Substanzen werden durch dasselbe Sieb einzeln durchgeschlagen. Es findet nun eine innige Vermischung Statt, ehe sie in das Entwickelungsgefäss eingegeben werden. Man bewirkt dies in einem weiten Mörser. Bei diesem Zerreiben wird allerdings schon etwas Salmiak zersetzt und Ammoniak entwickelt, allein dies ist trotz des starken Geruches doch wenig. Auf jeden Fall geht bei einer unvollständigen Mischung viel mehr Salmiak dadurch verloren, dass er gar nicht zur Berührung mit dem Kalke kommt, als während einer innigen Vermengung durch vorläufige Zersetzung dem Producte entgeht. Immer muss man diese Arbeit, wenn sie einmal angegriffen ist, behende und rasch zu Ende führen, und zu diesem Zwecke Alles bereit liegen haben, was zum ferneren Verlauf der Arbeit gehört. So muss Sandkapelle, der ganze Absorptionsapparat schon angeordnet, zur Probe einmal zusammengestellt gewesen sein und nur behufs der Beschickung augenblicklich auseinander genommen werden.

Der Kolben, aus dem die Entwickelung stattfindet, wird entweder in der Sandkapelle selbst oder auf einem Strohkranze sitzend gefüllt. Man hält einen zusammengelegten Bogen Papier schief über den Hals des Kolbens und schüttet nun das pulverige Gemenge auf das obere Ende des Bogens. Bei einer richtigen Neigung des Papiers läuft das Pulver ununterbrochen, wie man es mit einem Löffel aufgiebt, in den Kolben ein. Um schnell zu arbeiten, hat man zur Handleistung einen Gehülfen. Man breite das Pulver gleichmässig auf dem

Boden und an den Wänden aus und sorge dafür, dass es in der Mitte nicht zu hoch liege, sondern dass dort eher eine Vertiefung sei. Darauf wird in die Sandkapelle eingesetzt und die Röhren sogleich damit durch Lutirung verbunden. Die erste Röhre kann von Blei sein, wodurch der Apparat viel stärker wird, die zweite muss von Glas sein. Die Bleiröhre sitzt in einem dicken Korke, der den Hals des Kolbens ziemlich gut schliesst. Da dieser keine Verstärkung des Randes, wie gewöhnliche Flaschen, hat, so verträgt er keinen so starken Druck des Korkes, dass dieser hierdurch allein luftdicht schlösse, und man muss zu einer Lutirung seine Zuflucht nehmen. Die verschiedenen Arten, einen Kolbenhals luftdicht mit Röhren zu verbinden, sind in meiner pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 306, 2. Aufl. S. 377 beschrieben und abgebildet.

Fig. 32.

Für die meisten Fälle wird die beistehend gezeichnete Methode am leichtesten auszuführen sein, die bei Anwendung von einer Bleiröhre keine Schwierigkeit hat.

Nachdem Alles zusammengestellt ist, wird Feuer untergelegt und die Operation in Gang gebracht. Sie bietet, wenn die Substanzen trocken sind, nicht die geringste Schwierigkeit dar, wenn Alles gut vorbereitet ist. Das Absorptionsgefäss muss durch kaltes Wasser, im Winter durch Schnee kühl gehalten werden. Wenn die Entwickelung selbst bei heftigem Feuer nachlässt und die Blasen langsamer gehen, oder die Flüssigkeit der Mittelflasche zurückzutreten droht, nimmt man den Apparat auseinander, die Flüssigkeit wird dann auf ihr specif. Gewicht geprüft. Bei eigener Bereitung kann das Präparat keine Verunreinigungen enthalten, nur könnte es zu schwach sein. Die Herstellung eines Weingeistes von 0,828 specif. Gewicht macht die kleinsten Schwierigkeiten, wenn man statt wiederholter Rectificationen das erste Mal mit Zusatz von etwas Chlorcalcium destillirt und, falls der Weingeist dadurch leichter als 0,828 hervorginge, denselben mit Weingeist von 0,833 versetzt, bis er das richtige specif. Gewicht hat.

Statt eines gläsernen Kolbens kann man sich auch zu dieser Arbeit des in diesem Bande S. 79 und 80 beschriebenen und unter Fig. 15 und 16 abgebildeten gusseisernen Apparates bedienen, wobei namentlich die Rührvorrichtung wegen der trockenen Beschaffenheit des Gemenges von dem wesentlichsten Nutzen ist.

Der theoretische Theil über den bei der Zersetzung des Salmiaks vorkommenden Process ist oben behandelt.

Spiritus Angelicae compositus.

Zusammengesetzter Angelicageist.

Statt des *Spiritus theriacalis.*

Nimm: Angelicawurzel ein Pfund,
Baldrianwurzel,
Wachholderbeeren, von jedem drei Unzen.

Nachdem sie zerschnitten zerstossen und in die Destillirblase gebracht sind, füge hinzu

rectificirten Weingeist sechs Pfund,
gemeines Wasser so viel als hinreichend.

Nach einer Maceration von 24 Stunden sollen sechs Pfund überdestilliren, in welchen

eine und eine halbe Unze Campher

gelöst werden. Filtrire.

Er sei klar, farblos.

Die Destillation geschieht gewöhnlich im Dampfbade, aber ohne durchstreichenden Dampf, durch die blosse Erwärmung von aussen. Den Wasserzusatz macht man nur eben so gross, dass die sechs Pfund Spiritus übergehen können, ohne dass die Wurzeln ganz trocken übrig bleiben. Man giebt etwa halb so viel Wasser als Spiritus zu.

Destillirt man aus einer Blase auf offenem Feuer, so muss man mehr Wasser zusetzen, etwa ein dem Spiritus gleiches oder doppeltes Gewicht. Das Feuer ist sehr gelinde zu halten.

Spiritus camphoratus. Campherspiritus.

Nimm: Campher eine Unze,

rectificirten Weingeist ein Pfund.

Sie sollen an einem kühlen Orte unter öfterem Umschütteln stehen, bis der Campher gelöst ist, und filtrirt werden.

Er sei klar, farblos.

Ein zweckmässiger Handgriff besteht darin, dass man den Campher in höchst rectificirtem Weingeiste löst und dann so viel Wasser zusetzt, dass Rectificat entsteht. Aus dem Handel bezieht man nämlich immer nur den Rectificatissimus, und erzeugt den *Spiritus Vini rectificatus*, indem nach Vorschrift der Pharmacopoe (Urtext S. 224) 17 Theile des ersteren mit 7 Theilen Wasser vermischt werden. Da also in jedem Falle eine Verdünnung stattfindet, so führt man diese am besten aus, nachdem der Campher gelöst ist, weil sich im starken Weingeiste der Campher in sehr kurzer Zeit löst.

Spiritus Cochleariae. Löffelkrautspiritus.

Nimm: Frisches blühendes Löffelkraut zwölf Pfund, zerschneide es und giesse darauf

rectificirten Weingeist sechs Pfund,

gemeines Wasser so viel als hinreicht.

Es sollen sechs Pfund übergezogen werden.

Er sei klar, farblos.

Vergleiche das zu *Spiritus Angelicae compositus* Gesagte.

Spiritus Ferri chlorati aethereus.
Aetherischer Chloreisenspiritus.

Spiritus sulphurico-aethereus ferruginosus. Liquor anodynus martiatus.
Statt der *Tinctura tonico-nervina Bestuscheffii.*

Nimm: Anderthalb-Chloreisen-Flüssigkeit zwei Drachmen,
Aetherweingeist vier Unzen.

Setze das Gemenge in cylindrischen, wohl verschlossenen Glasflaschen den Sonnenstrahlen aus, bis die braungelbe Farbe ganz verschwunden ist. Nachher setze das Gefäss an einen nicht sonnigen Ort hin, indem es zuweilen geöffnet wird, dass es eine schwach gelbe Farbe annehme.

Bewahre es in mit Glasstopfen gut verschlossenen Gefässen auf.

Er sei klar, von gelblicher Farbe und einem specif. Gewichte von 0,835 bis 0,840. Er enthält ein Procent an Eisen.

Diese Methode ist ein entschiedener Fortschritt gegen jene der fünften Auflage der Pharmacopoe, wornach Aether mit der Hälfte seines Gewichtes an Eisenchloridflüssigkeit geschüttelt, dann getrennt und nun mit dem Doppelten an Weingeist versetzt werden soll. Von der grossen Menge Eisenflüssigkeit wurde eine nur sehr kleine Menge in den Aether aufgenommen, und zwar um so weniger, je freier der Aether von Weingeist und Wasser war. Es war also der Eisengehalt, der doch die eigentliche Arzneisubstanz darstellt, nicht einmal ein bestimmter. Je wässeriger die Eisenchloridlösung war, desto weniger Eisen wurde der Lösung entzogen; ja ein mit Eisenchlorid gesättigter Aether kann durch blosses Schütteln mit Wasser wieder ganz vom Eisen befreit und farblos dargestellt werden. Durch Anwendung einer bestimmten Menge Eisenchloridlösung, die ganz gelöst werden konnte, wurde die Unbestimmtheit des Eisengehaltes gehoben. In dieser Beziehung ist die Vorschrift ganz tadelfrei. Ich habe nun nur noch den Wunsch zu äussern, dass statt der officinellen Eisenchloridlösung von einem unmöglichen specif. Gewichte krystallisirtes wasserhaltiges Eisenchlorid genommen worden wäre. Diese Verbindung ist eine ganz bestimmte, enthält immer eine gleiche Menge Eisensalz und ist frei von jeder überschüssigen Säure und den kleinen Unreinigkeiten, die in der Salzsäure, der Salpetersäure und dem Eisen stecken konnten. Auch enthält das feste Salz keine Salpetersäure, welche in der nach der Vorschrift der Pharmacopoe bereiteten Lösung noch immer vorhanden sein kann. Ich verweise in dieser Beziehung auf den Artikel *Liquor Ferri sesquichlorati* (II, 94).

In meiner *Pharmacopoe universalis* habe ich eine solche Vorschrift schon vor längerer Zeit angegeben. Sie lässt ½ Unze krystallisirtes Eisenchlorid in 6 Unzen Hoffmann'schen Tropfen auflösen und dies Gemenge an der Sonne bleichen. Diese Vorschrift ist etwas stärker, als die der Pharmacopoe, was natürlich von keiner Bedeutung ist, wenn man es voraus weiss. Ich hätte demnach hierbei nur den Wunsch, dass die Pharmacopoe bei beibehaltenen Gewichten nur das feste Salz statt der Lösung genommen hätte.

Das Ausbleichen geschieht in weissen engen Flaschen von starkem Glase,

welche sehr gut verstopft sind. Korke schliessen dichter als Glasstopfen und müssen, weil durch die Sonnenwärme eine bedeutende Spannung entsteht, mit einem Champagnerknoten befestigt werden. Enge Flaschen haben den Vorzug, dass sie bei gleicher Wanddicke eine grössere Stärke besitzen als weite. Weite Flaschen von dünnen Wänden können durch die Spannung der Aetherdämpfe geradezu platzen. Das nachherige Oeffnen der Flasche, um durch Sauerstoffzutritt dem farblosen Präparate diejenige Farbe gleich zu geben, die es, an schattigen Orten aufbewahrt, von selbst annimmt, ist zweckmässig, weil sonst ein farbloses und gefärbtes Präparat zugleich als richtig beschaffen anerkannt werden müsste. Ein solches Verhältniss könnte nur Verwirrung hervorbringen. Noch schlimmer wäre es, wenn die Pharmacopoe ein farbloses Präparat verlangt hätte. Man könnte dann gleich das Standgefäss aussen am Hause aufhängen.

Das Bleichen des Eisenchlorids durch Aether geschieht dadurch, dass ein Theil Wasserstoff des Aethers mit dem halben Atom Chlor des Eisens sich zu Salzsäure verbindet, welche in der Flüssigkeit bleibt. Der veränderte Theil des Aethers ist auch noch als eine organische, nicht genauer bekannte Substanz vorhanden. Es ist ganz überflüssig, bei der Erklärung dieses Processes Wasser zersetzen zu lassen, da weder von dem Eisenchlorid, noch von dem Aether allein das Wasser im Sonnenschein zersetzt oder verändert wird. Das Eisenchlorid ist nach dem Bleichen als Chlorür vorhanden. Uebrigens dürfte die arzneiliche Wirkung mit oder ohne Bleichen wohl ganz dieselbe sein. Es ist dies noch eine alte Gewohnheit, die von der ersten Methode der Bereitung des Arcanums auf uns überkommen ist. Die Geschichte dieses Mittels füllt überhaupt eine curiose Seite der pharmaceutischen Wissenschaft, über die ich auf Dulk's Commentar (II, 696) verweise.

Spiritus Formicarum. Ameisenspiritus.

Nimm: Frisch gesammelter und von Unreinigkeiten befreiter Ameisen zwei Pfund,
rectificirten Weingeist vier Pfund,
gemeines Wasser so viel als hinreicht.

Bei gelindem Feuer sollen vier Pfund abdestilliren.

Er sei klar, farblos.

Aus der Ameise destillirt mit dem Weingeiste die flüchtige Säure und ein anderer eigenthümlich riechender Körper über. Es ist zweckmässig, vor der Destillation die mit Weingeist getödteten Ameisen zu zerdrücken.

Spiritus Juniperi. Wachholderspiritus.

Nimm: Zerstossene Wachholderbeeren ein Pfund,
rectificirten Weingeist vier Pfund,
gemeines Wasser so viel als hinreicht.

Nach einer Maceration von 24 Stunden sollen vier Pfund überdestilliren.

Er sei klar, farblos.

Vergleiche *Spiritus Angelicae compositus.*

Spiritus Lavandulae. Lavendelspiritus.

Soll aus Lavendelblumen, wie der Wachholderspiritus, bereitet werden.

Er sei klar, farblos.

Spiritus saponatus. Seifenspiritus.

Nimm: Geschabte weisse spanische Seife ein Pfund,
rectificirten Weingeist drei Pfund,
Rosenwasser ein Pfund.

Löse durch Digestion, filtrire und bewahre an einem nicht zu kalten Orte auf.

Er sei klar, von gelblicher Farbe.

Die reine Seifenverbindung löst sich in dem verdünnten Weingeiste auf, während mechanische Beimengungen, Kalksalze oder andere in Weingeist unlösliche Stoffe zurückbleiben, weswegen filtrirt werden muss. Bei starker Abkühlung setzen sich kleine Mengen stearinsaurer Seife ab, während die ölsaure Seife nicht gesteht.

Spiritus Vini. Weingeist.

Specif. Gewicht = 0,840 bis 0,845.

Hierunter wird ein ziemlich starker, im Handel vorkommender und noch nicht von Fuselöl befreiter Weingeist verstanden, der nur zu gewissen rohen Arbeiten, zum Verbrennen in der Lampe, gebraucht werden darf. Er ist das Rohmaterial zum höchst rectificirten Weingeiste und den anderen Formen dieses Stoffes. Allein auch der bereits entfuselte, höchst rectificirte Weingeist von 0,833 specif. Gewicht kommt im Handel vor, und bei dessen Anschaffung kann man den rohen Weingeist ganz entbehren, weil es bei kleinen Destillirgeräthschaften zweckmässiger ist, diesen reinen Weingeist aus dem Handel zu beziehen, als ihn selbst zu bereiten.

Spiritus Vini alcoholisatus. Alkoholisirter Weingeist.

Nimm: Trockenes essigsaures Kali (aus gereinigtem kohlensaurem Kali statt des reinen kohlensauren Kalis bereitet) ein Pfund.

Giesse darauf

höchst rectificirten Weingeist vier Pfund.

Das Gemenge soll, unter öfterem Umschütteln, 24 Stunden hingestellt werden, dann im Wasserbade destillirt werden, so lange

Spiritus übergeht. Bewahre in wohl verschlossenen Gefässen. Das übrig bleibende essigsaure Kali kann zu neuen Destillationen angewendet werden.

Er sei klar, farblos und von einem specif. Gewichte = 0,810 bis 0,813.

Das zu diesem Zwecke anzuwendende essigsaure Kali muss nicht, wie die Pharmacopoe vorschreibt, im Wasserbade bei 40 bis 48° R. (50 — 60° C.), sondern auf freiem Feuer bis zum anfangenden Schmelzen erhitzt sein, um es vollkommen von seinem Wasser zu befreien. Es kann diese Operation in einer gusseisernen, schmiedeeisernen oder kupfernen Pfanne vorgenommen werden. Das zerriebene Salz wird sogleich in die Retorte oder den Kolben eingefüllt und der Hals derselben durch Nachgiessen des Weingeistes abgespült. Die Destillation bietet keine Schwierigkeit dar. Man zieht das Destillat in Drittel-Portionen des angewendeten Weingeistes ab, um es nach seinem specif. Gewichte gebrauchen zu können. Die ersten Mengen, welche allein das vollständige Gewicht haben, stellen das Präparat dar, und die letzten einen schwächeren Weingeist. Ich setze dabei voraus, dass nicht in einem Kolben, sondern in einer Glasröhre abgekühlt werde. Mit dieser Vorrichtung kann man auch die Operation auf freiem Feuer oder im Sandbade vornehmen und dadurch eine grössere Menge Weingeist, wenn auch den letzten schwächer, gewinnen. Hat man eine tubulirte Retorte, so öffnet man zuletzt den Tubulus, um Luftzug zu bewirken, und kann so das essigsaure Kali in der Retorte selbst austrocknen. Man verstopfe die Retorte mit Korken und bewahrt sie ausschliesslich zu diesem Zwecke. Die Frage, ob das essigsaure Kali das beste Entwässerungsmittel sei, musste nochmal einer experimentalen Kritik unterworfen werden, da ein sehr geschätzter pharmaceutischer Schriftsteller, Soubeiran*), sich nicht günstig darüber ausgesprochen hatte. Er war zu dem Resultate gekommen, dass essigsaures Kali eine nicht genügende wasserentziehende Kraft besitze, wenn es mit etwa seinem vierfachen Gewichte Weingeist destillirt wird. Bei seinen Versuchen hatte er ein Kilogramm geschmolzenes essigsaures Kali mit vier Litern, also noch nicht einmal vier Kilogrammen, da der Weingeist leichter als Wasser ist, Weingeist von 86 Proc. der Destillation unterworfen. Diese Zahl bedeutet Gewichtsprocente und ist etwa einem Weingeiste von 90 bis 91 Volumprocenten an absolutem Alkohol gleichzustellen. Der Ausgangspunkt ist also stärker als der von der Pharmacopoe angenommene. Soubeiran erhielt durch fractionirte Destillation Producte von 92 und 93 Gewichtsprocenten, welches an Volumprocenten gleich 94½ bis 95½ ist, während unser alkoholisirter Weingeist von 0,810 bis 0,813 eine Stärke von 95 bis 96½ Proc. an Volumprocenten enthält. Zieht man dabei in Erwägung, dass Soubeiran von einem nur etwa zwei Procente stärkeren Weingeist ausgegangen ist und dabei geschmolzenes essigsaures Kali angewendet hat, so ist zu erwarten, dass nach der Methode der Pharmacopoe nur die schwache Grenze des vorgeschriebenen specif. Gewichtes zu erreichen sei. Hiermit stimmen meine Versuche ebenfalls überein. Um nun zugleich die übrigen Entwässerungsmittel in die Untersuchung zu ziehen, wurde zunächst ein Versuch mit kohlensaurem Kali gemacht.

Rohe illyrische Pottasche der besten Art wurde in einem flachen Grapen auf freiem Flammenfeuer erhitzt und dann noch warm in trockene Glasgefässe gebracht. Von dieser getrockneten Pottasche verloren 6,69 Grammen im Platintiegel geglüht 0,055 Grammen an Gewicht oder 0,82 Proc. Man kann also

---

*) Annalen der Pharmacie 30, 358.

diese Pottasche für wasserleer ansehen. 4 Unzen *Kali carbonicum siccum* wurden mit 13 Unzen 2 Drachmen Spiritus von 0,839 specif. Gewicht zusammengebracht. Die Masse erwärmte sich schwach. Nach vier Stunden hatte der Spiritus ein specif. Gewicht von 0,818 angenommen und behielt es auch am folgenden Tage. Er hatte von einer kleinen Menge Schwefelkalium eine gelbe Farbe angenommen. Er wurde destillirt und die ersten drei Portionen, welche 10 Unzen 2 Drachmen wogen, hatten die specif. Gewichte 0,8205, 0,8215 und 0,827. Diese Operation entsprach also nicht den Anforderungen der Pharmacopoe. Die drei Destillate von 10 Unzen 2 Drachmen zusammen wurden auf neue 4 Unzen Pottasche gegeben und dadurch ein Weingeist von 0,813 erhalten. Es war also mit Pottasche durch zwei Operationen kaum der Zweck und immer nur das schwache Ende des specif. Gewichtes erreicht worden. Deshalb wurde von diesem Körper Abstand genommen.

Ein Versuch mit ätzendem Kalke von der besten Beschaffenheit gab ein noch ungünstigeres Resultat. Soubeiran empfiehlt diesen Körper ganz besonders zur Darstellung von absolutem Alkohol, nachdem vorher durch kohlensaures Kali ein möglichst starker Weingeist dargestellt worden ist. Unterdessen berechtigen die näheren Angaben des Verfassers selbst über den Verlauf der Operation nicht zu diesem Schlusse, indem dabei ein sehr grosser Verlust stattfand und wiederholte Destillationen nothwendig waren.

Bei einem Versuche, den ich dieserhalb anstellte, wurden 12 Unzen Weingeist von 0,839 mit 2 Unzen Aetzkalk zusammengebracht. Nach zwei Tagen war der Kalk zu einem zarten Schlamme zerfallen. Die Destillation dieses Gemenges war nicht zu Ende zu führen. Das Knattern und Stossen fing schon an, ehe das Gemenge an der Oberfläche warm war. Die erste Portion Spiritus ging trüb über und hatte ein specif. Gewicht von 0,817, war also zu schwach. Gegen Ende nahm das Stossen so zu, dass die Arbeit unterbrochen werden musste. Die Masse brennt leicht fest, das Destillat wird empyreumatisch, die Retorte berstet und viel Weingeist geht verloren. Etwas besser geht die Operation im Wasserbade, jedoch braucht man lange Zeit dazu und viel Weingeist geht gar nicht über.

Es schien mir demnach von allen Entwässerungsmitteln das Chlorcalcium in mehrfacher Hinsicht Beachtung zu verdienen. Es ist in Weingeist löslich und bildet darin keinen Absatz; es besitzt eine sehr starke wasseranziehende Kraft, es ist sehr leicht in beliebiger Menge als Nebenproduct und ohne Kosten zu haben.

Um den Werth des Chlorcalciums in Rücksicht auf die Vorschrift des vorliegenden Artikels genau zu ermitteln, wurden einige Versuche angestellt.

Es wurde ein Chlorcalcium von der Salmiakgeistbereitung durch Einkochen auf freiem Feuer in einem gusseisernen Grapen zur staubigen Trockene gebracht und dann in Gläser eingefüllt, um dasselbe zu einer Reihe von Versuchen zu gebrauchen. Ich habe absichtlich kein geschmolzenes Chlorcalcium angewendet, weil die Mühe und der Brennmaterialverlust bei seiner Darstellung zu gross sind, im Vergleich zu seiner Mehrleistung gegen ein ohne Schmelzen bereitetes.

Von einem solchen ohne Glühen des Bodens bereiteten Chlorcalcium, welches mehrere Tage bloss mit einem eisernen Deckel bedeckt war, wurde eine kleine Menge im Platintiegel abgewogen, dann stark roth geglüht und nun der Gewichtsverlust bestimmt.

4,750 Grm. verloren bei dieser Behandlung 0,028 Grm. = 0,58 Proc., also etwas mehr als ½ Proc. Bekanntlich verliert das Chlorcalcium auch etwas Chlor beim Glühen, so dass der ganze Gewichtsverlust nicht auf Rechnung des Wassers zu setzen ist. Man ersieht daraus, dass solches Chlorcalcium in allen Fäl-

len das mit grossem Verluste an Substanz und Brennmaterial geschmolzene Chlorcalcium ersetzen kann.

12 Unzen eines Weingeistes von 0,865 specif. Gewicht wurden mit 1½ Unze staubig trockenem Chlorcalcium erst hingestellt, dann destillirt. Es wurde erhalten:

1. Portion 0,821
2. » 0,8235
3. » 0,825
4. » 0,860.

Diese Destillation ging leicht im Wasserbade ohne alles Stossen. Die Destillate waren allerdings zu schwach, dagegen war auch der angewendete Weingeist zu schwach und die Menge des Entwässerungsmittels nur halb so gross, als in der Vorschrift der Pharmacopoe. Der Versuch war im Ganzen aufmunternd.

12 Unzen Weingeist von 0,840, also auch etwas schwerer als der officinelle *rectificatissimus*, wurden mit 2 Unzen Chlorcalcium digerirt und destillirt:

1. Portion 0,813
2. » 0,813
3. » 0,815.

Hier waren die zwei ersten Portionen schon gut und nur die dritte zu schwach.

12 Unzen Weingeist von 0,840 wurden mit 3 Unzen Chlorcalcium destillirt:

1. Portion 0,812
2. » 0,812
3. » 0,812.

Hier standen alle drei Portionen in der Mitte des specif. Gewichts der Pharmacopoe und ein vollkommen genügendes Resultat war erlangt.

12 Unzen Weingeist von 0,840 wurden mit 4 Unzen Chlorcalcium destillirt. Es gingen über:

1. Portion 0,810
2. » 0,810
3. » 0,810.

Hier waren alle drei Portionen an die stärkste Grenze des specif. Gewichtes vorgerückt.

12 Unzen Weingeist von 0,840 wurden mit 3 Unzen geschmolzenem *Kali aceticum* destillirt. Es gingen über drei Portionen von 10 Unzen zusammen von 0,820 specif. Gewicht. Keine hatte also hier das verlangte specif. Gewicht erreicht. Da der Weingeist zu schwach war gegen den von der Pharmacopoe erlangten, so wurden genau nach der Pharmacopoe 12 Unzen Weingeist von 0,833 mit drei Unzen trockenem *Kali aceticum* destillirt. Die ersten 9 Unzen des Destillats zeigten 0,813. Es war also hier das specif. Gewicht der Pharmacopoe an der schwächsten Grenze erreicht. Um nun einen Vergleich mit Chlorcalcium zu haben, wurden

12 Unzen *Spiritus Vini rectificatissimus* von 0,833 mit einer Unze Chlorcalcium destillirt. Es wurde erhalten:

1. Portion 0,816
2. » 0,819
3. » 0,826.

Keine erreichte das richtige specif. Gewicht.

12 Unzen Weingeist von 0,833 wurden mit 2 Unzen Chlorcalcium destillirt und daraus erhalten:

7 Unzen von 0,810
2 » » 0,805

Hier lag also das specif. Gewicht schon an der stärksten Grenze und darüber hinaus.

Es wurde endlich noch ein gemischter Versuch mit folgenweiser Anwendung von kohlensaurem Kali und Chlorcalcium gemacht, so dass aber dabei doch nur eine Destillation stattfand. Von der oben erwähnten ausgetrockneten illyrischen Pottasche wurden 2 Pfund in eine Flasche gebracht und darauf 4 Pfund Weingeist von 0,840 aufgegossen. Die Pottasche klümperte fast zusammen und schmierte sogar etwas am Glase. Der Weingeist lies sich vollkommen klar und farblos abgiessen. Er enthielt nur eine Spur von Chlormetallen in Lösung. Der Versuch fand zwei Jahre später statt als der oben erwähnte, in welchem Zeitraume das Schwefelkalium aus der Pottasche verschwunden war, obgleich sie denselben Wassergehalt von 0,8 Proc noch zeigte. Der abgegossene Weingeist zeigte ein specif. Gewicht von 0,820 Davon wurden 36 Unzen mit 6 Unzen Chlorcalcium zusammengebracht und der Destillation in einem Kolben unterworfen, in dessen Dampfraum ein in Fünftelgrade getheiltes, sehr gutes Thermometer hineinragte. Es wurden immer Portionen von nahezu 4 Unzen Volum jede abgenommen und einzeln geprüft. Das eigentliche Destilliren begann bei einer Temperatur des Dampfraumes von 62,24° R. (77,8° C.). Der Verlauf der Arbeit war folgender:

Zahl der Portionen.	Die Flasche wurde		Specif. Gewicht des Destillats bei 14° R. (17,5° C.)
	angelegt bei dem Siedepunkte von	abgenommen bei dem Siedepunkte von	
1	62,24° R. (77,8° C.)	62,88° R. (78,6° C.)	0,8037
2	62,88° R. (78,6° C.)	62,56° R. (78,2° C.)	0,8035
3	62,56° R. (78,2° C.)	62,56° R. (78,2° C.)	0,8033
4	62,56° R. (78,2° C.)	65,12° R. (81,4° C.)	0,8039
5	65,12° R. (81,4° C.)	65,92° R. (82,4° C.)	0,8040
6	65,92° R. (82,4° C.)	66,24° R. (82,8° C.)	0,8050
7	66,24° R. (82,8° C.)	72,16° R. (90,2° C.)	0,8060
8	72,16° R. (90,2° C.)	73,6° R. (92° C.)	0,8065
9	73,6° R. (92° C.)	84,8° R. (106° C.)	0,8091

Barometerstand 27″ 7‴ Pariser.

Die acht ersten Flaschen wurden gemischt und zeigten ein specif. Gewicht von 0,8040, während sie nach dem arithmetischen Mittel 0,8048 hätten zeigen sollen. Man ersieht aus dieser Tabelle, mit welcher gleichbleibenden Hartnäckigkeit das Chlorcalcium das Wasser festhält, indem die specifischen Gewichte sehr wenig von einander abweichen, und selbst die letzte Portion, als das Chlorcalcium schon in den Kolben dicklich zu werden anfing, noch über der äussersten Stärke des officinellen *Spiritus alcoholisatus* lag.

Es ergeben sich aus diesen Versuchen folgende Resultate:

1) Wasserleeres *Kali carbonicum* ist allein nicht zur Darstellung von *Spiritus Vini alcoholisatus* von 0,810 specif. Gewicht geeignet.

2) Aetzkalk ist sehr wenig brauchbar, giebt leicht schlecht riechende Producte und vielen Verlust.

3) Chlorcalcium wirkt bei gleichem Gewichte stärker und bei kleinerem Gewichte eben so stark als *Kali aceticum*, und ist ihm in dieser Beziehung und der des Preises vorzuziehen.

4) $1/12$ Chlorcalcium von einem Weingeiste von 0,833 ist zu wenig, $1/8$ ist genug, $1/6$ schon mehr als genug, um das verlangte specifische Gewicht zu erreichen.

5) Bei Weingeist von 0,840 ist $1/6$ Chlorcalcium zu wenig, $1/4$ genug, $1/3$ mehr wie genug.

6) Die Vorschrift der Pharmacopoe erreicht die schwächste Grenze des specifischen Gewichtes.

7) Die entwässernde Kraft des Chlorcalciums ist doppelt so gross, als die des essigsauren Kalis.

Ich bemerke noch, dass alle Destillate mit Chlorcalcium frei waren von jedem unreinen Nebengeruche, sowohl in der Flasche gerochen, als auf der Hand verbreitet. Was sollte auch aus einem Körper, der nahezu Glühhitze ertragen hat und durch so feste Verwandtschaften zusammengehalten wird, sich losreissen können? Es könnte natürlich nur das Chlor sein, was in eine neue Verbindung einginge. Unter den obwaltenden Verhältnissen ist dies nicht leicht möglich, und es findet sich ein solches Product auch nicht in den Destillaten. Alle unbetheiligten Personen, denen man die Destillate zur Prüfung gab, bestätigten die Reinheit des Geruches. Bei der Bestimmung des specif. Gewichtes muss bei diesem Körper die Temperatur genau beobachtet werden, weil kleine Unterschiede darin bedeutende im specif. Gewichte bewirken.

Spiritus Vini rectificatissimus.
Höchst rectificirter Weingeist.
Alcohol Vini.

W e i n g e i s t soll mit dem s e c h s z e h n t e n T h e i l e frisch geglühter und grob gepulverter P f l a n z e n k o h l e gemischt, unter öfterem Umschütteln, eine Zeit lang hingestellt werden. Dann soll nach dem Abgiessen ein Weingeist von 0,833 bis 0,835 specif. Gewicht aus der Destillirblase übergezogen werden.

Er sei klar, farblos, von dem stark riechenden Fuselöle ganz frei.

Diese Operation geschieht sehr häufig im Grossen und es wird ein fuselölfreier Weingeist im Handel angeboten. Es eignet sich gerade auch diese Arbeit zu fabrikmässigem Betriebe, weil sie grosse Gefässe erfordert und die schwächeren Nachläufe dabei am besten benutzt werden können, eben so die Gewinnung des noch in den Kohlen zurückbleibenden Weingeistes nur bei grösseren Mengen eine eigene Destillation lohnt. Will man jedoch die Entfuselung selbst vornehmen, so bedient man sich dazu der gewöhnlichen Destillationsgeräthschaften.

Die dazu anzuwendende Holzkohle muss frei von Bränden (nicht vollständig geglühten Holzstücken) und darf nicht zu stark geglüht sein. Im Allgemeinen bedient man sich wohl gewöhnlicher Meilerkohlen, wovon man die hellklingenden Stücke auswählt und grob pulvert. Auch können abgesiebte Stückenkohlen gut verwendet werden. Die Selbstdarstellung der Kohle liegt in der Vorschrift der Pharmacopoe. Wenn man sich dieser Arbeit unterzieht, so wähle man gut ausgetrocknetes Buchenholz und bringe es in einen Cylinder aus starkem Eisenblech von der Dicke eines Ofenrohres und der Höhe des Windofens.

Diesen Cylinder schliesse man mit einem Blechdeckel, einer sogenannten Büchse, wie er auf Ofenröhren angewendet wird. Ein dichter Schluss ist hierbei nicht nöthig. Die übrigen Fugen der Nieten verstreiche man etwas mit Lehmbrei. Man setze nun diesen Cylinder verkehrt, d. h. den Deckel nach unten, auf einem flachen Ziegelsteine in den Windofen und gebe ein leichtes Holzfeuer auf den Rost. Es kann nicht die Rede davon sein, den ganzen Cylinder mit glühenden Kohlen zu umgeben, noch weniger mit Steinkohlen, deren Hitze das dünne Blech nicht vertragen würde. Aus diesem Grunde muss ein flammendes Brennmaterial, am besten trockenes Holz, angewendet werden. Sobald das Holz in der Büchse heiss wird, stösst es erst Wasserdämpfe aus, dann kommen brennbare Gasarten und Theer, welche, indem sie unten im Feuer sich entzünden, den Cylinder in einen Flammenmantel einhüllen und als Brennmaterial dienen. Das Feuer muss lange angehalten und regelmässig in kleinen Zwischenräumen genährt werden, damit es gleichmässig bleibe und endlich die ganze Holzmasse trotz ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit dennoch durchglühe. Wenn keine Flammen mehr aus dem Boden des Cylinders hervordringen, kann man das Brennen als beendigt ansehen. Man verschliesst nun alle Oeffnungen und Schieber des Ofens und lässt darin erkalten. Die herausgenommenen Kohlen werden grob gepulvert und zu den bezeichneten Zwecken angewendet. Nachdem die Destillation in der Blase geschehen ist, kann man auch die Kohlen hineinbringen und den darin steckenden Weingeist wieder zu gewinnen. Er kann zum Brennen in der Lampe oder zur neuen Rectification verwendet werden. Die Stärke des Weingeistes wird einzig nach seinem specif. Gewichte bestimmt. Diese Bestimmung ist praktisch genügend und theoretisch auch begründet, wenn der Weingeist keine nicht flüchtige Stoffe enthält, die ihn schwerer machen, und keine flüchtigen, die ihn leichter machen können. Beide Bedingungen treffen gewöhnlich ein, weil sie beide im Interesse des Fabrikanten liegen. Stoffe, welche den Weingeist schwerer machten, würden seine Waare schlechter erscheinen lassen, als sie ihrer Beschaffenheit nach ist, und Stoffe, die ihn leichter erscheinen lassen, sind ohne Ausnahme weit theurer als der Weingeist selbst, und werden deshalb niemals zugesetzt. Aus diesem Grunde wird das specif. Gewicht, unbestritten von Käufer und Verkäufer, als das Kriterium der Stärke angesehen. Die Pharmacopoe stellt es ebenfalls als Hauptmerkmal auf. Die Alkoholometrie ist als besondere Wissenschaft zu grosser Vollkommenheit und, wenn man will, zu grosser Verwickelung gebracht worden, und die Gelehrten haben den Industriellen weit mehr Hülfsmittel an die Hand gegeben, als diese im Allgemeinen zu benutzen für gut finden, so dass sich die meisten Destillateure mit einer einfachen Senkspindel oder einer solchen, die mit einem Thermometer versehen ist, behelfen. Die vollständigste und gründlichste Abhandlung über Alkoholometrie ist jene von Poggendorff im Handwörterbuche der reinen und angewandten Chemie von Liebig und Poggendorff, 1. Theil, S. 212, auf welche ich im Allgemeinen hinweise, um so mehr, als dieser Zweig der Technik fast ganz in die Physik einschlägt und einen Körper betrifft, der in den Händen des Pharmaceuten niemals Heilmittel und Hauptsache, sondern nur immer Lösungsmittel ist.

Bei Bestimmung des specif. Gewichtes muss die Temperatur berücksichtigt werden, indem eine Erhöhung der Temperatur die Flüssigkeit ausdehnt und das specif. Gewicht dadurch vermindert, und umgekehrt. Man muss also die zu wägende Flüssigkeit erst auf die Normaltemperatur von 14° R ($17\frac{1}{2}$° C.) bringen. Diese Operation ist langweilig und man hat grossartige Tafeln berechnet, um das bei jeder Temperatur bestimmte specif. Gewicht auf eine gegebene Normaltemperatur zu reduciren. Hierbei hat man sich die ganz überflüssige Mühe gegeben und diese Tafeln auf Temperaturen ausgedehnt, bei denen factisch Alkoholmessungen gar nicht vorkommen, oder doch sehr leicht vermieden werden können.

Die Messung der Temperatur wird im Allgemeinen nur wenige Grade über und unter der Mittelwärme unserer Zimmer stattfinden. Ich habe deshalb das folgende Täfelchen durch Versuche bestimmt, um zu wissen, was der normale *Spiritus Vini rectificatissimus* von 0,8332 specif. Gewicht bei 14° R. (17½° C.) für ein specif. Gewicht bei anderen Temperaturen habe. Es wurde demnächst ein Weingeist gemischt, der bei dieser Temperatur das bezeichnete specif. Gewicht hatte. Derselbe wurde in Brunnenwasser abgekühlt und sein specif. Gewicht beim Steigen der Temperatur mit der in meiner Technik 1. Auflage Seite 285, 2. Auflage Seite 349 beschriebenen Vorrichtung von einem halben Grade zum anderen genau bestimmt. Ich habe dieser Vorrichtung noch nachher eine Empfindlichkeit und Schärfe gegeben, die ich bei der ersten Beschreibung dieses Instrumentes noch gar nicht erreicht hatte.

Der Glaskörper ist bedeutend grösser geworden und hat ein Volum von nahe 20 Kubikcentimetern. Dadurch sind die Gewichte stärker geworden, und statt dass ich sonst mit nur zwei verschiedenen Drähten auswog, bediene ich mich solcher drei oder vier, indem der tausendste Theil des Hauptgewichtes noch 20 Milligramme wiegt, also noch leicht zu fassen und zu hängen ist. Zugleich ist das Hängegewicht ein Thermometer geworden, so dass man die Temperatur der Flüssigkeit jeden Augenblick an diesem Hängegewichte ablesen kann. Die Empfindlichkeit dieses Instrumentes ist so gross, dass, wenn man das Glas, welches die Flüssigkeit enthält, einige Secunden mit der Hand anfasst, die Zunge der Wage eine ganz sichere Bewegung abwärts nach der Flüssigkeit macht, indem diese specifisch leichter geworden ist. Indem nun der Spiritus sich durch die Wärme der Luft allmählig erwärmte, wurden alle halbe Grade die Ablesungen gemacht, die eine merkwürdige Regelmässigkeit zeigten.

Das Argument dieser Tabelle besteht also darin, dass ein Weingeist welcher bei 14° R. (17½° C.) ein specif. Gewicht von 1,8332 zeigt, bei den anderen Temperaturen das nebenstehende Gewicht zeigen wird. Nämlich bei

10° R (12,5° C.)	0,8372
10,5° R. (13,12° C.)	0,8367
11° R. (13,75° C.)	0,8362
11,5⁶ R. (14,37° C.)	0,8357
12° R. (15,0 C.)	0,8352
12,5° R. (15,62° C.)	0,8347
13° R. (16,25° C.)	0,8342
13,5° R. (16,87° C.)	0,8337
14° R. (17,50° C.)	0,8332
14,5° R. (18,12° C.)	0,8327
15° R. (18,75° C.)	0,8322
15,5ᶜ R. (19,37° C.)	0,8317
16° R. (20° C.)	0,8312
16,5° R. (20,62° C.)	0,8307
17° R. (21,25° C.)	0,8302
17,5° R. (21,87° C.)	0,8297
18° R. (22,50° C.)	0,8292
18,5° R. (23,12° C.)	0,8287
19° R. (23,75° C.)	0,8282
19,5° R. (24,37° C.)	0,8277
20° R. (25° C.)	0,8272

Wenn also ein Weingeist bei einer der genannten Temperaturen das daneben stehende specif. Gewicht zeigt, so ist er als richtig beschaffen anzusehen. Die Zunahme des specif. Gewichtes in der fünften Stelle ist für einen halben Reaumur'schen Grad regelmässig 5. Nur zwei Stellen sind um einige Einheiten

durch Interpolation corrigirt worden, indem das specif. Gewicht an der Wage sich eher ändert, als man am Thermometer einen sichtbaren Unterschied wahrnehmen kann. Auch steht das Thermometer länger auf einem Grade, als dass man sagen könnte, in welchem Augenblicke absolut die Wägung zu machen sei. Auch stimmen die oben gefundenen Zahlen sehr gut mit den Tafeln von Gay-Lussac. Nach diesen wiegt ein Weingeist, der bei 12°R. (15° C.) 0,82547 wiegt, bei 16°R. (20°C.) 0,82119. Die Differenz für 4°R (5°C.) ist hier 0,00428, also für 1°R, (1,25°C.) 0,00107, während unsere Tabelle für einen etwas schwächeren Weingeist 0,00100 ausgiebt. Ein stärkerer Weingeist hat aber auch eine grössere Ausdehnung. Die Uebereinstimmung ist also sehr erfreulich.

Der Procentgehalt im Alkohol kann nach zwei verschiedenen Methoden bestimmt werden. Entweder sagt man, wie viele Pfunde Alkohol in 100 Pfd. eines Branntweins oder wie viele Maasse (Quarte) in 100 Quart Branntwein enthalten sind. Jenes sind Gewichtsprocente, dieses Maass- oder Volumprocente. Vermischt man z. B. 100 Quart Wasser mit 100 Quart Alkohol, so wird das Gemische einleuchtender Weise 50 Volumprocente Alkohol enthalten, d. h. aus 100 Quart des Gemisches können 50 Quart Alkohol erhalten werden. Die 100 Quart Wasser wiegen etwa 250 Pfd., die 100 Quart Alkohol wiegen weniger, weil das specifische Gewicht desselben niedriger ist, nämlich ungefähr 198½ Pfd.

Wasser und Alkohol zusammen wiegen 250 + 198½ = 448½ Pfd., worin die 198½ Pfd. Alkohol enthalten sind. Dies macht am Gewicht nur etwa 44,2 Procent, was an Volum, abgesehen von der Zusammenziehung der Flüssigkeiten, 50 Procent ausmachte. Man sieht also, dass die Volum- und Gewichtsprocente sehr unterschieden werden müssen. Der Verkauf des Spiritus im Grossen geschieht meistens, in Preussen gesetzlich, nach Volumprocenten, was man auch Procente nach Tralles nennt. Die nach Tralles construirten Aräometer sind für die Temperatur 12,5°R. construirt, und geben genau Volumprocente an, sie zeigen also, wie viel Maass Alkohol in 100 Massen der alkoholigen Flüssigkeit enthalten sind. Branntwein von 50 Proc. Tralles ist also ein solcher, der in 100 Quart 50 Quart Alkohol enthält, oder aus welchem von 100 Quart 50 Quart Alkohol erhalten werden können. Man muss nun in Erwägung ziehen, dass beim Vermischen von Alkohol und Wasser eine Zusammenziehung oder Verminderung des Volums stattfindet. Man kann also einen solchen 50procentigen Branntwein nicht erhalten, wenn man 50 Quart Alkohol und 50 Quart Wasser mischt, denn diese geben nach dem Mischen nicht 100, sondern 96⅓ Quart. In diesen 96⅓ Quart sind allerdings 50 Quart Alkohol enthalten, und in 100 Quart desselben Gemisches nach einer einfachen Proportion 51,88 also nahe zu 52 Quart Alkohol. Für den Pharmaceuten hat nun das Volum keine eigentliche wissenschaftliche Beziehung, und auch sonst ist es zu bedauren, dass man überhaupt nach Volumen rechnet und verkauft, da alle Anwendungen des Weingeistes doch nur einen Effekt desselben nach seinem wahren Gewichte geben. Bei der Bereitung von Aether, Essigäther, von Schnellessig kann man doch nur auf das absolute Gewicht des Alkohols zurückkommen, indem auch die anderen Bestandtheile alle nach Gewicht zugesetzt werden. Will man das Product an Aether, an Essigsäure mit dem in Arbeit genommenen Weingeist auf die Ausbeute vergleichen, so kann man doch nur das Gewicht des Alkohols in Berechnung ziehen. Die Producte haben andere specifische Gewichte angenommen, und können zu dem Maass des Alkohols in keine Beziehung gebracht werden. Auch fallen mit der ausschliesslichen Berechnung nach Gewicht eine Menge Schwierigkeiten in der Berechnung des Alkohols weg. Wenn Alkohol und Wasser vermischt sich contrahiren, so verlieren sie ihr ursprüngliches Volum. Man weiss nun nicht, welcher Körper sich zusammengezogen hat, oder wieviel jeder sich in seinem Volum vermindert hat. Dass 96⅓ Quart 50procentiger Alkohol nach

ihrer Trennung 100 Quart geben, ist verwirrend in der Praxis. Mischt man dagegen gleiche Gewichte Alkohol und Wasser, so bleibt das Gemische 50procentisch, welchen Raum es auch einnehme, und die 50 Pfd. Wasser und 50 Pfd. Alkohol wiegen redlich 100 Pfd· und nicht 96⅓.

Ich habe deshalb in der angehängten grossen Tabelle die zweite Hälfte (von 51 Proc. an) der Tabelle von Balling mitgetheilt, welche erlaubt, zu jedem specif. Gewichte die Procente in Volum und Gewicht zu berechnen. Zu bemerken ist noch, dass häufig auf den Alkoholometern eine Scala mit Procenten nach Richter vorhanden ist. Diese Procente werden häufig für Gewichtsprocente gehalten, was sie nicht sind. Die Richter'sche Skala ist grundfalsch und bedeutet gar nichts, weder Volum- noch Gewichtsprocente, und verdient deshalb ganz vergessen zu werden.

Der höchst rectificirte Weingeist muss, neben dem richtigen specif. Gewichte, frei von Farbe, von Gerbestoff und anderen nicht flüchtigen Stoffen sein. Beide erstere kann er aus der Substanz der Fässer anziehen, wenn er lange darin aufbewahrt wird. Es ist deshalb zweckmässig, den reinen farblosen Weingeist in Schwefelsäureballons oder anderen grossen Flaschen aufzubewahren. Diese Ballons müssen jedoch der Zerbrechlichkeit und der daraus entspringenden Gefahr wegen noch in Körben und mit Stroh umgeben sein. Sie werden mit Hebern ausgeleert, die von Glas oder Blech gemacht sein können.

Spiritus Vini rectificatus. Rectificirter Weingeist.

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist siebenzehn Theile
destillirtes Wasser sieben Theile.

Mische.

Er sei klar, farblos, von einem specif. Gewichte = 0,897 bis 0,900.

Dieser Weingeist wird in den meisten Fällen *ex tempore* gemischt, ja in einigen Fällen, wie z. B. bei *Spiritus camphoratus*, hat es einen bestimmten Zweck erst nach der Einwirkung des höchst rectificirten Weingeistes die richtige Verdünnung zu erzeugen. Wollte man die Mischung dem Volum nach vornehmen, so hätte man statt 17 Unzen Gewicht 20,5 Unzen dem Maasse nach zu nehmen, indem 20,5 Unzen Volumina einer Flüssigkeit, deren specif. Gewicht 0,833 ist, d. h. deren Volumeinheit 0,833 wiegt, gegen das Gewicht der Volumeinheit des Wassers = 1, gerade 20,5 mal 0,833 oder 17 Unzen wiegen.

Man hat also, bei der richtigen Temperatur gemessen, 41 Maass-Unzen Weingeist von 0,833 und 14 Unzen Wasser zu mischen.

Der höchst rectificirte Weingeist von 0,833 specif. Gewicht enthält 90,14 Proc. Alkohol dem Volum nach, also nach der Tralles'schen Tabelle, und nahe 86 Gewichtsprocente.

Das Rectificat von 0,897 — 900 specif. Gewicht enthält nach derselben Tabelle 65 bis 67 Volumprocente, der käufliche Spiritus des Handels von 0,840 specif. Gewicht ist 88-procentisch. Dies sind die allgemeinen Zahlenverhältnisse, welche es nützlich ist, dem Gedächtnisse einzuprägen.

Spongiae ceratae. Wachsschwämme.

Kleinlöcherige Meerschwämme, von fremden Substanzen befreit und getrocknet, sollen in geschmolzenes gelbes Wachs

gut eingetaucht, mit Hülfe einer erwärmten Presse stark ausgepresst und nach dem Erkalten vom überschüssigen Wachse befreit werden.

Die Schwämme werden vorher mit verdünnter Salzsäure behandelt, um Kalkconcremente aufzulösen, dann lange ausgewaschen, ausgedrückt und im Trockenschranke getrocknet. Der übrige Theil der Munipulation giebt sich von selbst.

Spongiae compressae. Preßschwämme.

Kleinlöcherige, ausgesuchte, von fremden Körpern befreite Meerschwämme zerschneide in längliche Stücke, befeuchte sie mit siedend heissem gemeinen Wasser und schnüre sie mit Bindfaden dicht und kräftig zusammen, dass aus den einzelnen Stücken fast fingerlange Cylinder entstehen, welche zusammengeschnürt bewahrt werden sollen.

Die bei dieser Arbeit nöthigen Handgriffe ergeben sich bald von selbst. Am schönsten werden die Stücke, wenn die Fäden nach Art einer Schraube laufen und sich dicht berühren. Die beiden vorgenannten Gegenstände sind chirurgische Apparate, welche wie die Cereoli längst in die Hände aer Chirurgen übergegangen sind und bei dem Apotheker nur selten gesucht werden.

Spongiae marinae. Meerschwämme, Badeschwämme.

Die Meerschwämme sind nur als Material zu den beiden vorgenannten Präparaten und zur Schwammkohle oficinell. Als Reinigungsmittel fallen sie ausserhalb der Officinen, obgleich sie häufig darin gehalten werden.

Die Schwammkohle wird durch gelindes Rösten der Schwammabfälle in einem eisernen Grapen bearbeitet. Die Hitze muss sehr schwach sein, aber lange dauern. Die Schwämme werden beständig gerührt. Wenn sie stark braun geworden sind, bringt man sie in einen Mörser, stösst sie kräftig und schlägt auf einem Siebe ab. Den Rest bringt man wieder in den Grapen und wiederholt diese Operation, bis Alles durchgegangen ist. Der Boden des Gefässes darf niemals glühen, auch dürfen die Schwämme selbst nicht in's Glimmen gerathen. Der Verlust bei dem Rösten beträgt bei gut getrockneten Schwämmen ungefähr $\frac{1}{3}$ des Gewichtes.

Die Schwammkohle war vor der Entdeckung des Jods das einzige jodhaltige Kropfmittel, und ohne Zweifel musste diesem Stoffe die eigenthümliche Wirkung zugeschrieben werden. Durch die Anwendung des Jods und seiner Präparate ist sie fast vollkommen ausser Gebrauch gekommen, worauf noch der Umstand hinwirkte, dass sie in Betracht ihrer geringen Wirksamkeit theurer als Jodkalium ist. Die Pharmacopoe hat sie deshalb mit Recht ausgelassen. Wo sie noch begehrt wird, werden die Pharmaceuten sie bereitwillig herbeischaffen.

Stibio-Kali tartaricum Brechweinstein.

Tartarus stibiatus. Tartarus emeticus.

Nimm: Spiessglanzoxyd vier Unzen,
gereinigten Weinstein, von weinsaurem Kalke befreit, fünf Unzen,
destillirtes Wasser vier Pfund.

Bringe sie in ein Porcellangefäss und koche unter Ersetzung des verdampften Wassers eine Stunde lang, dann vermindere die Flüssigkeit durch Verdampfung, bis ungefähr drei Pfund übrig sind. Die noch siedend heiss filtirte Flüssigkeit stelle zur Krystallisation hin. Die übrig bleibende Flüssigkeit werde von Neuem in Krystalle gebracht.

Die gesammelten, abgewaschenen und getrockneten Krystalle verwandle durch Zerreiben in das feinste Pulver und bewahre sie in einem wohlverschlossenen Gefässe mit Sorgfalt auf.

Es sei ein sehr weisses Pulver, welches in fünfzehn Theilen Wasser löslich ist.

Die Bereitung des Brechweinsteins, wenn das Antimonoxyd bereits gebildet ist, ist eine leichte und einfache Arbeit. Das angegebene Verfahren ist bis auf das einstündige Kochen ganz zweckmässig. Das Antimonoxyd soll mit dem Weinsteine, der von weinsaurem Kalke befreit ist, eine Stunde lang gekocht und dann um etwa $^1/_4$ des Volums durch Verdunsten eingeengt, darauf in eine andere Schale noch heiss filtrirt und bedeckt zum Krystallisiren an einen kühlen Ort hingestellt werden. Nach einigen Tagen giesse man die Mutterlauge in eine reine Porcellanschale ab, in welcher man sie von Neuem bedeutend eindampft und zum Krystallisiren hinstellt. Die erhaltenen Krystalle lasse man auf einem Trichter abtröpfeln und auf einem Teller lufttrocken werden. Die erste Ausbeute bedarf keines Umkrystallisirens, die späteren Krystalle aber wohl. Man löst sie deshalb in einer möglichst kleinen Menge destillirten Wassers mit Hülfe der Wärme auf, filtrirt rasch und erzeugt von Neuem Krystalle. Die letzte Mutterlauge enthält ein sehr lösliches, nicht krystallisirendes Salz und kann zu Brechweinstein nicht mehr zu Gute gemacht werden. Diese Methode liegt der Absicht zu Grunde, einen arsenikfreien Brechweinstein zu liefern. Die Prüfung des Brechweinsteins auf Arsenik geschieht auf einem sehr einfachen und leichten Wege, und ist schärfer als wir irgend eine andere Probe auf Arsenik, ich möchte sagen, auf irgend einen Stoff haben. Sie rührt von Wittstock her, wie ich mündlich erfahren habe, indem ich mich nicht erinnere, sie in Journalen beschrieben gelesen zu haben. Man verschafft sich ein kleines Löffelchen aus Schmiedeeisen von 8 und 9 Linien Durchmesser und halbkugeliger Form und einem daran genietetem Eisendraht als Stiel. Dieses Löffelchen fülle man zu $^2/_3$ mit dem zu prüfenden Brechweinstein an und bedecke es mit einem Stückchen Schwarzblech. Man hält es nun in eine Weingeistflamme. Die Krystalle verknistern stark, stossen den Rauch verkohlender weinsteinsaurer Salze aus, und die pulverförmig zerfallene Masse fängt an am äussern Rande schwarz zu werden.

Diese Färbung dringt bis in die Mitte vor. Auch jetzt riecht man noch nichts als den brenzlichen Weinsteingeruch. Man nimmt nun das Deckelchen weg und erhitzt etwas stärker. Die schwarze Masse wird grau und stösst nun den Geruch des Arseniks, wenn solcher vorhanden ist, in grosser Reinheit und Schärfe aus. Die pyrophorische Masse glimmt dunkel fort, und giebt, besonders beim Anhauchen, den Geruch von Arsenik lange von sich. Erhitzt man von Neuem stark, so kann man auch nach einigen Tagen die Beobachtung wiederholen.

Die Wittstock'sche Probe ist ungemein empfindlich. Der Grund davon mag darin liegen, dass das Antimonmetall, durch die Kohle vertheilt, nicht schmelzen kann und deshalb mit einer sehr grossen Oberfläche die Arsenikverbrennung zeigt. Der charakteristische knoblauchartige Geruch ist der Geruch der verflüchtigten und noch nicht verdichteten arsenigen Säure. Die Verflüchtigung des Arseniks in der Luft ist aber immer mit Oxydation verbunden. Wird die arsenige Säure gleich in vieler Luft vertheilt, so geschieht ihre Condensation langsam, und in einem Zimmer, in welchem mit Arsenikfarben bemalte Wachslichte brennen, kann man den Geruch stundenlang riechen. Die schweflige Säure und das Selenoxydgas, welche viel flüchtiger sind, zeigen die ihnen zukommenden Gerüche immer, bis sie ganz mit der Luft entfernt sind.

Alle nach älteren Methoden bereiteten Brechweinsteine zeigen einen Arsenikgehalt, die der besten chemischen Fabriken und Apotheken nicht ausgenommen. Die Reinheit des nach der vorliegenden Methode bereiteten Brechweinsteins gründet sich auf die Entfernung des Arseniks aus dem Oxyde nach der unter Stibium oxydatum beschriebenen Methode Es wird dort nämlich die bereitete salzsaure Auflösung, welche alle Metalle des rohen Schwefelspiessglanzes enthält, von 4 Pfund auf $1\frac{1}{2}$ Pfund eingedampft, wobei der Arsenik als Chlorarsenik verflüchtigt wird. Die nun übrigbleibende Flüssigkeit lässt durch Wasser ein Algarothpulver fallen, welches die übrigen Metalle des Schwefelantimons und namentlich noch Blei enthält. Der Arsenik aber soll durch Verflüchtigung daraus entfernt sein.

Ein Schwefelantimon, welches durch Oxydation mit Salpeter und Schwefelsäure einen in der Wittstock'schen Probe nach Arsenik riechenden Brechweinstein gab, zeigte in kohlensaurem Gase mit kohlensaurem Natron und Cyankalium geglüht keine Spur eines Anfluges von Arsenik.

Die Brechweinsteinkohle selbst, welche deutlich nach Arsenik roch, zeigte in kohlensaurem Gase geglüht ebenfalls keine Anzeigen auf Arsenik.

Eben so wenig that dies ein ammoniakalischer Auszug des rohen Schwefelantimons mit kohlensaurem Natron und Cyankalium in kohlensaurem Gase geglüht.

Man sieht also, dass die vorliegende physiologische, subjective Nasenprobe weit empfindlicher ist, als eine der schärfsten Proben auf Arsenik, welche objective Erscheinungen hinterlassen, nämlich die von Fresenius und Babo. Die rohen Materialien zeigten ohne vorgängige concentrirende Operationen wegen zu geringen Gehaltes keine Spuren von Arsenik, während er in dem daraus bereiteten Brechweinsteine nachgewiesen wurde. So wie jetzt die Sache steht, scheint mir die Prüfung auf Arsenik, dadurch, das man aus dem zu prüfenden Antimon mit Salpeter und Schwefelsäure Antimonoxyd und aus diesen Brechweinstein bereitet, den man nach der Wittstock'schen Methode auf Arsenik prüft, die allerschärfste aller jetzt bekannten zu sein.

Betrachten wir diesen Gegenstand von dem medicinischen Standpunkte aus, so erscheint allerdings die Gefahr, die von dieser unendlich kleinen Beimengung von Arsenik der Menschheit erwachsen könnte, nicht sehr gross. Denn erstlich kann man mit Bestimmtheit annehmen, dass seit den 223 Jahren, als der Brechweinstein entdeckt ist, kein Gran im absolut arsenikfreien Zustande verbraucht

worden sei, ohne dass man irgend Beobachtungen gemacht oder Nachtheile verspürt hätte, die auf eine Beimengung von Arsenik hätten Verdacht schöpfen lassen. Die Antimonpräparate werden an sich in sehr kleinen Dosen genommen, und haben dann noch die Eigenschaft, zu bewirken, dass der grösste, nicht resorbirte Theil wieder aus dem Körper hinausgeworfen werde. Nur der in die Blutmasse aufgenommene Antheil bringt Erbrechen hervor, nicht der im Magen befindliche. Directe Versuche haben gezeigt, dass ¼ Gran Brechweinstein, in die Blutmasse injicirt, heftiges Erbrechen erregt. Es ist sonach wahrscheinlich, dass, wenn das Erbrechen eintritt, auch wohl nicht mehr als ¼ bis ½ Gran in die Blutmasse eingedrungen sei, so dass der noch nicht resorbirte und etwa noch im Magen befindliche Antheil wirklich wieder entleert wird. Ein anderer Theil, der aber bereits in die Gedärme vorgedrungen ist, wird noch nachträglich resorbirt, und deshalb hören die Erscheinungen des Erbrechens nicht sogleich auf, selbst wenn der Magen ein- bis zweimal bereits mit Thee ausgespült ist. Der Kampf, den ein dem Leben feindliches Metall im Capillarsystem an den Nervenspitzen erregt, giebt sich durch die bekannten Zustände nach dem Genusse sehr kleiner Dosen von Brechweinstein zu erkennen. Der kalte Schweiss, die Uebelkeit, das Ringen nach Erbrechen, der höchste Grad subjectiven Unbehagens findet ähnlich, nur in noch höherem Grade, bei der Arsenikvergiftung Statt. Bei dieser letzteren bleiben die Theilchen der metallischen Verbindung in den Geweben sitzen und die Erscheinungen steigern sich bis zum Tode. Bei der Antimonvergiftung, denn das ist jeder innere Genuss von diesem Metall, bleiben die Theilchen im Kreislaufe und werden sonach durch den Harn endlich ausgeschieden, wodurch die Antimonvergiftung direct nicht mit Tod endigt.

Bei der Anwendung des Brechweinsteins in *refracta dosi* ist die Quantität überhaupt so gering, dass das etwa noch beigemengte Arsenikquantum ganz ausser Betrachtung fällt. Es ist dies ungefähr so viel, wie der constatirte Arsenikgehalt sehr vieler Mineralwässer (Wiesbaden, Rippoldsau und anderer), bei deren reichlichem Genusse man niemals Spuren von Arsenikvergiftung bemerkt hat. Bei so sehr kleinen Mengen geschieht die Ausscheidung vollständig durch den Harn. Obgleich also von der bis jetzt ganz unbekannten und immer dagewesenen Verunreinigung des Brechweinsteins mit arseniger Säure noch kein Uebelstand bemerkt worden ist und auch nicht bemerkt werden dürfte, so ist doch das Bestreben anzuerkennen, dieses an sich schon lebensfeindliche Metall, das Antimon, von seinem weit schlimmeren Bruder ganz zu befreien. Unstreitig wäre das auch schon früher geschehen, wenn man das Mittel gehabt hätte, den Arsenik so leicht nachzuweisen. Seitdem Arsenik im Phosphor, in den Stearinkerzen aufgespürt wurde, findet er sich nicht mehr darin.

Pfaff giebt an, dass der nach der Londoner Pharmacopoe von 1809 bereitete Brechweinstein arsenikfrei sei, indem der ganze Arsenikgehalt sich in dem von dem Weingeiste unaufgelöst gebliebenen Rückstande befunden hätte. Ich muss diesem auf das Bestimmteste widersprechen, indem mehrere nach dieser Methode bereiteten Mengen Brechweinstein entschieden stark nach Arsenik rochen. Es hat auch die Behauptung selbst nicht die geringste Wahrscheinlichkeit. Antimonoxyd und arsenige Säure sind isomorph und krystallisiren mit einander in allen Verbindungen. Ein nach der Londoner Pharmacopoe bereiteter Brechweinstein wurde durch Umkrystallisiren nicht um das Geringste besser, sondern gab die Reaction nach wie vor. Viel natürlicher wäre es gewesen, dass man den Arsenik in der von der Oxydation des Antimons herrührenden Salpetersäure gesucht hätte, indem arsenige Säure darin löslich ist; allein wenn sie sich auch darin findet, so bleibt doch das Factum feststehen, dass sie sich nicht alle darin findet, und dass die nach der Londoner Pharmacopoe aus arsenikhaltigem Schwefelantimon bereiteten Brechweinsteine ohne Ausnahme ar-

senikhaltig sind. Nach der Methode der Pharmacopoe erhält man auch nicht immer arsenikfreien Brechweinstein, denn mehrere Male, wo das Chlorantimon bis fast zum Erstarren eingedampft war, hat der aus dem Algarothpulver bereitete Brechweinstein einen entschiedenen, wenn gleich sehr schwachen Geruch nach Arsenik gezeigt. Die Pharmacopoe würde den Apotheker in eine missliche Lage gebracht haben, wenn sie die Wittstock'sche Probe als Kriterium der Reinheit aufgestellt hätte. Einen so absolut reinen Brechweinstein erhält man nicht einmal durch ein aus destillirter Antimonbutter bereitetes Antimonoxyd.

Ich finde mich veranlasst, hierbei einen Zweifel zu erheben, den ich zu lösen nicht im Stande bin.

Ich destillirte Antimonbutter aus einer Retorte. Sie ging in wasserklaren Tropfen über und erstarrte zu einer vollkommen harten farblosen krystallinischen Masse. Aus dieser wurde Algarothpulver, hieraus Antimonoxyd, und aus diesem Brechweinstein bereitet. Als dieser nach der Wittstock'schen Methode geprüft wurde, bemerkte ich einen schwachen arsenikähnlichen Geruch. Ich war über dieses Resultat erstaunt, da die Antimonbutter, aus der der Brechweinstein herstammte, der letzte Theil des Destillats war und von Chlorarsenik hätte frei sein sollen. Auf eine andere Weise konnte in diesem Brechweinstein Arsenik nicht nachgewiesen werden. Da fiel mir eine Beobachtung ein, die Otto*) bei Gelegenheit der Darstellung von Strontiansalzen gemacht hatte. Er hatte Cölestin mit ⅓ Kohlenpulver und Stärkekleister zu Cylindern geformt und in freiem Feuer dieselben reducirt. Er sagt nun, dass er bei den Materialien, welche er verarbeitete, an den glühend aus dem Ofen genommenen Cylindern immer einen auffallend starken arsenikähnlichen Geruch wahrgenommen habe. Weder vom Cölestin, noch von der Kohle ist es bekannt, dass sie Arsenik enthalten. Otto wagt es deshalb nicht, diesen Geruch einem Gehalte an Arsenik zuzuschreiben, sondern theilt die Beobachtung einfach mit. In einer gleichen Lage befinde ich mich auch. Entweder nehme ich an, der Geruch rühre wirklich von Arsenik her, dann bin ich genöthigt zu glauben, dass Chlorarsenik durch keine Destillation vom Chlorantimon zu trennen sei, und dann ist die Methode der Pharmacopoe, so wie jede andere, nicht geeignet, ein arsenikfreies Präparat zu liefern; oder ich schreibe den Geruch nicht einem Arsenikgehalte zu, sondern dem mit der Kohle gleichzeitig verbrennenden Antimon, dann giebt die Geruchsprobe in allen nicht sehr stark arsenikhaltigen Präparaten keinen festen Haltepunkt mehr. Der Geruch ist allerdings arsenikähnlich, allein während des Riechens schwankt man schon unschlüssig hin und her, ob man den Arsenik erkannt habe, und in einem solchen Falle bleibt man vollständig unentschieden. Man weiss dann nicht, wo der Antimongeruch aufhört und der Arsenikgeruch anfängt. Da man auch auf andere Weise den Arsenik nicht nachweisen kann, so schwankt man wieder zwischen den zwei Ansichten: entweder nehmen wir einen Arsenikgehalt als angezeigt an, der wegen seiner Kleinheit anderen Proben entgeht, oder wir leugnen den Arsenikgehalt, weil die anderen bekannten Proben keine Anzeigen geben.

Reine Weinsteinkohle geglüht und entzündet, giebt den erwähnten Geruch nicht aus. Er ist also nicht an die Verbrennung der Kohle allein gebunden.

Die Wirkung des Weinsteins auf das Antimonoxyd findet bei jeder Temperatur Statt und es bedarf dazu nicht des Kochens. Im Gegentheil bemerkte ich immer, dass die mittelst Kochens bereiteten Brechweinsteinlaugen bedeutendere Mengen unkrystallisirbarer Mutterlaugen hinterliessen. Um dies näher zu prü-

*) Annalen der Pharmacie, 26, 92.

fen, wurde 1 Unze Weinstein und 6 Drachmen Antimonoxyd mit 4 Unzen Wasser hoch in den Trockenschrank gestellt, so dass die Temperatur nur etwa 24—28° R. (30—35° C.) betrug. Am folgenden Tage war die ganze Masse in schöne grosse Brechweinsteinkrystalle verwandelt, welche noch Antimonoxyd einschlossen, wie der Kalkstein von Fontainebleau den Sand einschliesst. Die pulverige Form des ursprünglichen Gemenges war ganz und gar verschwunden, bis auf die kleinen Mengen von Antimonoxyd oder Bleisalzen des Antimons, welche immer ungelöst zurückbleiben. Es wurde die überstehende Flüssigkeit in einem flachen Teller ausgegossen und in den Trockenschrank zum Verdunsten gestellt. Der ganze Teller wurde mit Brechweinsteinkrystallen bedeckt und nirgendswo bemerkte man eine Spur von Mutterlauge, die sich durch Klebrigkeit oder Benetzen des Fingers zu erkennen gegeben hätte. Die Krystalle wurden in lauwarmem destillirtem Wasser gelöst und schossen sehr leicht zu den schönsten Krystallen wieder an, ebenfalls ohne eine Spur von Mutterlauge zu hinterlassen.

Es wurde nun wiederum 1 Unze Weingeist mit 6 Drachmen Antimonoxyd trocken gemengt und dann so viel Wasser darauf gegossen, dass es $^1/_4$ Zoll hoch in einem Becherglase darüber stand. Das Gemenge wurde ganz kalt hingestellt. Nach einigen Tagen war die pulverförmige Gestalt des Gemenges ebenfalls verschwunden und ein grobkörniges Gemenge daraus entstanden. Die Krystalle waren weniger gross, als bei der im Trockenschranke behandelten Menge, wo durch die abwechselnden Erwärmungen und Erkaltungen des Gemenges grössere Krystalle sich gebildet hatten, indem die kleinsten beim Erwärmen sich zuerst lösten und bei dem Erkalten auf die nicht gelösten grösseren Krystalle sich ansetzten. Die ganze Masse, mit lauwarmem destillirtem Wasser gelöst und filtrirt, gab reichliche und schöne Brechweinsteinkrystalle, ohne unkrystallisirbare Mutterlaugen zu hinterlassen. Es geht hieraus die Erfahrung hervor, dass man bei der Bildung des Brechweinsteins hohe Temperatur und langes Kochen zu vermeiden habe. Und in der That kommt es ja auf eine solche Beschleunigung gar nicht an, die dann doch zuletzt nur scheinbar ist. Denn kürzt man auch anfangs durch einstündiges Kochen die Bildung und Lösung des Brechweinsteins nur einen Tag ab, so hat man dafür gegen Ende mit dem Umkrystallisiren der gefärbten Krystalle und dem Auskrystallisiren der gummigen Mutterlaugen einen zehnmal grösseren Verlust an Zeit. Ich bemerke noch, dass die kalt bereiteten Lösungen von Brechweinstein nicht die geringste Spur von Farbe und selbst auf weissen Porcellantellern keinen Stich in's Gelbe zeigten. Wenn demnach die Bildung des Brechweinsteins hierdurch wesentlich verbessert ist, so hat man nur für ein arsenikfreies Antimonoxyd zu sorgen, was in ein anderes Capitel gehört.

Wenn es nun aber dennoch arsenikfreie Antimonerze giebt, was daraus zu schliessen ist, dass die Pharmacopoe von dem *Antimonium sulphuratum nigrum* sagt: »*sit liberum ab arsenio, plumbo et cupro*,« so kann man auch die Frage aufwerfen, ob es keine andere und leichtere Methoden der Brechweinsteinbereitung als durch *Pulvis Algarothi* hindurch gebe. Hier hat nun unter den praktischen Pharmaceuten schon seit lange die sogenannte Methode der Londoner Pharmacopoe von 1809 vielen Beifall gefunden. Der darnach bereitete Brechweinstein wird aus arsenikhaltigem Schwefelantimon immer arsenikhaltig, und es kann die Anwendung der Methode nur dann empfohlen werden, wenn man Gelegenheit hat, ein arsenikfreies Schwefelantimon zu beziehen. Ohne diese Rücksicht ist die Bereitung des Brechweinsteins ungleich kürzer und ausgiebiger, als die vorliegende der Pharmacopoe. Die ursprüngliche Vorschrift der Londoner Pharmacopoe ist folgende: 2 Unzen Schwefelsäure werden mit 24 Unzen Wasser vermischt und erhitzt; in diese Flüssigkeit wird ein Gemenge von

2 Unzen feinem Schwefelantimon und 1 Unze Salpeter eingetragen und fast zur Trockne erhitzt. Die weisse Masse wird mit heissem Wasser ausgewaschen und dann mit 2 Unzen Weinstein behandelt.

Eine genauere Prüfung dieser Methode hat zu einigen Modificationen geführt, welche dieselbe zu einer der besten Bereitungsmethoden gemacht haben. Zunächst ist zu viel Wasser in dem Gemenge, und die Einwirkung der in Freiheit gesetzten Salpetersäure fängt erst nach längerem Einkochen an. Sodann ist zu wenig Salpeter vorhanden. Das fertige Oxyd enthält noch viel Schwefelantimon und ist ganz grau davon.

Ich habe deshalb in die Universal-Pharmacopoe folgende Veränderung aufgenommen: 12 Unzen fein gepulvertes Schwefelantimon werden mit 12 Unzen grob gestossenem Salpeter gemengt und in ein erwärmtes Gemenge von 12 Unzen Schwefelsäure und 24 Unzen Wasser allmählig eingetragen. Die Einwirkung ist augenblicklich und sehr kräftig, das graue Gemenge erscheint sehr bald weiss. Man erhitzt so lange, als noch gelbrothe Dämpfe sich entwickeln; dann verdünnt man mit heissem Wasser und wäscht vollständig aus. Zuletzt setzt man dem auswaschenden Wasser etwas kohlensaures Natron zu. Der noch feuchten Masse setzt man 12 Unzen Weinstein zu und lässt sie nach unseren letzten Erfahrungen bei sehr gelinder Wärme längere Zeit einwirken.

Die ersten Anschüsse von Krystallen sind vollkommen farblos und bedürfen keiner Umkrystallisirung. Die späteren Anschüsse werden etwas gelblich und bedürfen einer einmaligen Umarbeitung. Die übrigen in Anwendung gebrachten Methoden der Bereitung von Brechweinstein unterscheiden sich nur durch die ungleiche Darstellung des Antimonoxyds, wobei meistens nur die öconomische Rücksicht vorwaltete. Bei keiner ist auf die Möglichkeit einer Entfernung des Arseniks gesehen worden, und man kann wohl mit Bestimmtheit sagen, dass auch keine dieses leistet. Sie sind also sämmtlich nur bei Benutzung arsenikfreien Schwefelantimons zulässig.

Eine der verbreitetsten Bereitungsarten des Oxyds bestand in der Oxydation des fein gepulverten Metalles mit verdünnter warmer Salpetersäure. Diese Art der Oxydation liefert sehr unsichere Resultate. Es hängt Alles von der Menge der Salpetersäure, von ihrer Stärke und der angewendeten Temperatur ab. Diese drei Factoren lassen so viele Combinationen zu, dass man ein bestimmtes Resultat selten erzielt. Die feine Vertheilung des Metalles übt ebenfalls einen grossen Einfluss aus. Je feiner das Metallpulver ist, desto besser gelingt die Arbeit. Bei grobem Pulver kommt verhältnissmässig zu wenig Metall mit der Säure in Berührung; diese ist relativ vorwaltend und erzeugt höhere Oxydationsstufen des Antimons, während noch unverändertes Metall im Inneren sitzt. Man verliert also doppelt, und ist über den Gehalt an wirklichem Oxyde ganz im Unklaren, weshalb man auch die Menge des Weinsteins gar nicht bestimmen kann. Ein Antimonoxyd, welches antimonige und Antimonsäure enthält, entwickelt beim Schmelzen mit Schwefelantimon schweflige Säure, was ein reines Oxyd nicht thut, indem dies ohne Weiteres zu *Vitrum Antimonii* damit zusammenschmilzt. Ein reines Antimonoxyd ist durch die Behandlung des Metalls mit verdünnter Salpetersäure gar nicht darzustellen. Im günstigsten Falle enthält es metallisches Antimon, wovon es grau gefärbt ist.

Eine bessere und leichter auszuführende Methode ist von Preuss*) angegeben worden. Sie besteht darin, dass man 2 Theile feines Antimonmetall, 1 Theil Kalisalpeter, 1 Theil doppelt schwefelsaures Kali innig mit einander mischt und löffelweise in einen rothglühenden Tiegel wirft. Es findet sogleich

*) Annalen der Pharmacie, 31, 197.

Zersetzung Statt, Stickoxydgas entweicht und die Masse kommt in's Glimmen, wodurch so viel Hitze erzeugt wird, dass die nächstfolgende Portion in dieselbe Zersetzung geräth. Man bedeckt den Tiegel und lässt noch eine Zeit lang durchglühen. Die ausgestochene Masse pulvert man und kocht sie mit Wasser vollständig aus. Der Eisengehalt des Schwefelantimons geht dadurch nicht weg. Dieses Oxyd giebt reichlichen Brechweinstein. Hier ist keine Ueberoxydation des Antimons möglich, weil nur eben eine hinreichende Menge Sauerstoff vorhanden ist und beim glimmenden Erhitzen, wobei das Metall schmilzt, dieses auf Kosten gebildeter antimoniger Säure oxydirt und diese reducirt wird. Den Eisengehalt der Brechweinsteinmutterlaugen soll man durch Kochen mit Knochenkohle entfernen können, woran ich nicht glaube.

Vitrum Antimonii und das *Stibium oxydatum fuscum*, was durch Verglimmen von Schwefelantimon mit gleichviel Salpeter erhalten wurde, sind sehr unreine Substanzen, die jetzt gar nicht mehr angewendet werden. Was ihre Darstellung etwa weniger kostete, geht reichlich durch die Umkrystallisationen der sehr unreinen ersten Krystalle verloren.

Eine dem Algarothpulver analoge basische schwefelsaure Verbindung wird durch Behandeln von 3 Theilen höchst fein gepulvertem Antimon mit 7 Theilen Schwefelsäurehydrat in einer Porcellanschale und Einkochen bis fast zur Trockne erhalten. Das neutrale Salz wird mit heissem Wasser ausgewaschen, welches den grössten Theil der Säure wegnimmt. Das gefällte weisse oder weissgraue basische Salz wird mit Natron gekocht, um alle Schwefelsäure auszuziehen. Ohne diese Vorsicht erhält man beim Brechweinstein viel schwefelsaures Kali eingemengt. Diese Methode hat nicht die geringsten Vorzüge vor der Darstellung des Algarothpulvers, im Gegentheil ist sie sogar theurer und erlaubt nicht, den Arsenik zu entfernen. Da alle diese und die übrigen nicht genannten gegen diejenige der Pharmacopoe entschieden zurückstehen, so kann die Discussion darüber abgebrochen werden.

Der Brechweinstein, welcher füglicherweise den sehr bezeichnenden Namen *Tartarus emeticus* hätte behalten können, da der neue Namen zwei chemische Fehler einschliesst, indem er veranlassen kann, zu glauben, dass das Antimon mit dem Kali verbunden, und dass es im metallischen und nicht oxydirten Zustande darin enthalten sei, krystallisirt in weissen, glänzenden, durchscheinenden rectangulären Säulen mit vier auf den Endkanten aufgesetzten Flächen, oder wie Andere wollen, in rhombischen Octaëdern. Der oberflächliche Eindruck der meisten Krystalle ist der eines Tetraëders, wenn es auch nicht auf allen Seiten ausgebildet erscheint. Die Krystalle sind frisch glasartig durchsichtig, werden aber mit der Zeit trübe, porcellanartig und mürbe, ohne aber zu zerfallen. Der Geschmack ist eigenthümlich, schwach süsslich, hintennach stechend, metallisch, ekelhaft. Wenn man ein Brechmittel davon genomen hat, so spürt man kurz vor dem Erbrechen den metallischen Geschmack im Speichel. Er erregt in kleinen Dosen von 1 bis 4 Gran Erbrechen und in gebrochenen Dosen von $^1/_2$ bis $^1/_4$ Gran einen Grad von Uebelkeit, Wehe und Weltschmerz, den man seinem Feinde nicht wünschen darf.

Der Brechweinstein löst sich in 14 bis 15 Theilen kalten Wassers und in 2 Theilen kochenden Wassers. Seine Auflösung setzt Flocken ab und verdirbt.

Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure schlagen aus der kalten concentrirten Lösung basisch salpeter-, salz- und schwefelsaures Antimonoxyd, in Verbindung mit basisch weinsaurem Antimonoxyd, nieder. Es bleibt neutrales weinsaures Antimonoxyd in der Lösung, weshalb kein Weinstein gefällt wird.

Setzt man der Brechweinsteinlösung, so lange als Trübung entsteht, Schwefelsäure zu, filtrirt und dampft in gelinder Wärme ab, so trübt sich die Flüssigkeit auf's Neue durch Absetzen von basisch schwefelsaurem und weinsaurem

Antimonoxyd, und zuletzt krystallisirt in undeutlichen Körnern ein leicht lösliches Salz, aus saurem schwefelsauren Kali und neutralem weinsauren Antimonoxydkali bestehend.

Essigsäure trübt die Brechweinsteinlösung nicht und erzeugt auch keinen Weinstein. Reine und kohlensaure Alkalien fällen die Brechweinsteinlösung Anfangs nicht, mit der Zeit entstehen aber weisse Niederschläge.

Schwefelwasserstoffgas fällt ein Gemenge von Weinstein und Schwefelantimonhydrat.

Der Brechweinstein muss schön weiss und luftbeständig sein, sich bei gewöhnlicher Temperatur vollständig in 15 Theilen Wasser lösen. Bedarf er mehr, so enthält er Weinstein oder weinsauren Kalk.

Die Behauptung von Serullas, dass der krystallisirte Brechweinstein immer frei von Arsenik sei, ist nach den obigen Beobachtungen unrichtig. Die Prüfung auf Arsenik ist oben näher beschrieben worden.

Die Zusammensetzung des Brechweinsteins und das Anomale darin ist bei Gelegenheit der Weinsäure näher besprochen worden. Es ist dort nachgewiesen worden, wie der Brechweinstein in den Basen, wenn man auch das Antimonoxyd als eine solche ansehen will, die doppelte Menge Sauerstoff, wie in den normalen Salzen, enthält, und demnach als ein basisches Salz anzusehen ist.

In einer Untersuchung über die Bildungsgeschichte des Brechweinsteins hat Knapp*) die Vermuthung von Liebig, dass die Mutterlauge das neutrale Salz enthalte, durch Versuche bestätigt.

Er fand, dass die unkrystallisirbare Mutterlauge, mit Weingeist behandelt, ein pulveriges Salz fallen lässt, welches sich als Brechweinstein erwies. Der Weingeist hinterliess beim Abdampfen nichts als Weinsäure und enthielt kein Antimon und Kali mehr. Das Salz war also Brechweinstein mit mehr Weinsäure als der gewöhnliche.

Auch löst eine Auflösung von Weinsäure weit mehr Brechweinstein auf, als dem Volum der Flüssigkeit entspricht, und man erhält, wenn man den Ueberschuss herauskrystallisiren lässt, eine der natürlichen ganz gleiche Mutterlauge, die aber leichter Krystalle ausgiebt, weil sie nicht so viele andere zufällige Verunreinigungen enthält. Lässt man zur Syrupconsistenz abdampfen, so erhält man farblose Krystalle, die einem von dem des Brechweinsteins verschiedenen Krystallsysteme angehören. Die Analyse derselben zeigte, dass sie aus 2 At. Weinsäure, 1 At. Spiessglanzoxyd und 1 At. Kali bestanden, und da die beiden Basen ($SbO_3 + KO$) vier Atome Sauerstoff enthalten, so ist das Salz ein neutrales, da die weinsauren Salze 2 At. Basis auf 1 At. Säure enthalten. Bei den schwachen basischen Eigenschaften des Antimonoxyds erscheint es jedoch als ein stark saures. Uebrigens gelingt es nicht, durch Sättigung der freien Säure mit Antimonoxyd die Mutterlauge auf fernere Krystallisationen von Brechweinstein wieder zu Gute zu machen.

Als der Entdecker des Brechweinsteins wird fast allgemein Adrian von Mynsicht genannt; denn die früheren Operationen, welchen der Antimonkalk mit *sal tartari* und *lixivium tartari* unterworfen wurde, bedeuten etwas ganz anderes, indem diese Namen nur von dem geglühten Weinsteine, d. h. von dem kohlensauren Kali gelten; ungeglühter Weinstein wurde erst im 17. Jahrhundert angewendet. Glauber lehrte die Darstellung aus Spiessglanzglas und Weinstein; Bergmann zeigte 1773 die richtige Zusammensetzung. Die verschiedenen Modificationen zur Bereitung fallen in die neuere Zeit, und sind deren zu viele, um sie aufzuzählen.

---

*) Annalen der Pharmacie, 32, 76.

Stibium. Spießglanz, Antimon.

Regulus Antimonii.

Es sei frei von Arsenik, Blei und Kupfer.

Die Pharmacopoe macht dem Apotheker die Beschaffung eines arsenikfreien Antimons ungemein leicht, indem sie ihn anweist, dasselbe als Rohmaterial zu kaufen. Wenn das möglich ist, so ist allerdings der Heilzweck erreicht. Wenn es aber nicht gelingt, einen arsenikfreien Antimonregulus im Handel zu kaufen, wie steht alsdann der Apotheker der Aufsichtsbehörde des Staates gegenüber, die einen solchen von ihm fordert? Er muss ihn alsdann selbst darstellen und die Mittel sind seinen eigenen Kenntnissen überlassen, auszuwählen und anzuwenden. Nun ist bekannt, dass die Mittel zur Reinigung des Antimons sehr verschieden in ihrer Wirksamkeit sind, und dass, was dem Einen ein gutes Resultat geliefert hat, dem Andern nicht gelungen ist. Hier ist aber gerade der Fall, wo die Pharmacopoe den Kenntnissen des Apothekers beispringen muss, und sie hat die Verbindlichkeit, einen Theil der Verantwortlichkeit auf sich zu nehmen. Denn Nichts wäre doch unbilliger, als von dem Apotheker Unmögliches zu verlangen und ihn zu bestrafen, wenn er es nicht leistet, und das kann, wie die Sache jetzt steht, formell mit vollem Rechte geschehen. Das Antimon kommt nun einmal weder arsenikfrei, noch bleifrei in der Natur vor. Es muss also doch durch chemische Operationen gereinigt werden. Die Wege dieser Reinigung müssen dem Apotheker doch wohl eben so zugänglich sein, wie dem Hüttenmanne und dem chemischen Fabrikanten, und es wäre ein demüthigendes Eingeständniss für die vielgepriesene Bildung der Pharmaceuten, wenn sie annehmen müssten, dass der chemische Fabrikant grössere Kenntnisse, andere Methoden, bessere Manipulationen besässe als sie selbst, um so mehr, als alle jetzt bekannten und empfohlenen Reinigungsmethoden des Antimons doch aus den Laboratorien der Chemiker vom Fach und Apotheker herstammen. Wenn wir die verschiedenen Verfahrungsarten von Liebig, Wöhler, Meyer, Artus und Anderen für nicht genügend halten und ein tadelfreies Präparat vom chemischen Fabrikanten verlangen, so gestehen wir ja diesen Letzteren den Vorrang der Kenntnisse vor jenen Männern zu. Die Pharmacopoe hat also das Hinderniss umgangen, aber nicht hinweggeräumt, und jeder Folgende findet den Stein noch im Wege liegen. Die Sache kommt so wie so wieder an den Apotheker zurück. Es kann nicht verlangt werden, dass die Verfasser der Pharmacopoe eine neue, Alles leistende Methode hätten angeben müssen. Niemand kann zu Entdeckungen gezwungen werden, und es wird die Möglichkeit einer besseren Methode erst durch ihre Entdeckung selbst bewiesen. Vorher ist man eben so berechtigt, eine Verbesserung für unmöglich zu halten. Die Pharmacopoe musste aber von den bekannten Methoden eine als solche, oder modificirt für die gesetzliche erklären, theils um eine Gleichförmigkeit des Präparates zu erzielen, theils um den Apotheker so weit von der Verantwortlichkeit zu entlasten, dass er nur noch *diligentiam* zu prästiren hat.

Gehen wir nun auf den eigentlichen Zweck über, warum die Pharmacopoe ein reines Antimonmetall aufgenommen hat und zu welchem Zwecke dasselbe überhaupt vorhanden sei, so können wir einen solchen gar nicht auffinden, indem alle Antimonpräparate aus *Stibium sulphuratum nigrum* zu bereiten vorgeschrieben sind, und von diesem Rohmaterial ausdrücklich gesagt wird: »*paratur in officinis chemicis.*« Der einzig denkbare Zweck hätte der sein können, dass,

da man das Antimonmetall als solches leichter von Arsenik befreien kann als das Schwefelantimon, man sich desselben bedienen solle, um aus demselben arsenikfreies *Stibium sulphuratum nigrum* zum innerlichen Gebrauche darzustellen. Dieser Zweck ist uns aber ganz entrückt, da das Schwefelantimon als ein käufliches Product von den chemischen Fabriken bezogen werden soll, und auch hier *liberum ab arsenio, plumbo et cupro* zu haben sein muss, weil man ja sonst nicht den Anforderungen der Pharmacopoe entsprechen könnte.

Es ist bekannt, dass man alle Antimonpräparate, nach Vorgange der fünften Auflage der Pharmacopoe, eben sowohl aus *Regulus Antimonii* darstellen kann, als wie aus rohem Schwefelantimon. Allein zu diesem Zwecke kann unmöglich der *Regulus Antimonii* in die Pharmacopoe aufgenommen sein, da es in der einführenden Cabinetsordre unter Nr. 3 heisst: »Alle übrige chemische und pharmaceutische Präparate sind nach den in der Landespharmacopoe enthaltenen Vorschriften von den Apothekern selbst zu bereiten, und ist den Letzteren nicht gestattet, dieselben, nach einer anderen Methode bereitet, zum pharmaceutischen Gebrauche zu dispensiren.« Diese Vorschrift ist vollkommen in der Natur der Sache begründet und hat die höchste gesetzliche Autorität für sich, es darf also davon nicht abgewichen werden. Um nur ein Beispiel anzuführen, wo dies von Einfluss wäre, so giebt Pfaff an, dass der nach der Londoner Pharmacopoe bereitete Brechweinstein auch aus arsenikhaltigem Schwefelantimon arsenikfrei erhalten würde. Auf diese Autorität hin könnte selbst ein gewissenhafter Apotheker glauben, nicht zu fehlen, wenn er diesen Körper, abweichend von der Landespharmacopoe, bereitete. Nun hat sich aber die Commission durch die Arbeiten ihres obengenannten Mitgliedes überzeugt, dass auf diesem Wege ein arsenikhaltiger Brechweinstein erhalten werde. Um dies zu vermeiden, sagt die Pharmacopoe, wie der Brechweinstein bereitet werden soll. Die Gründe, warum er nicht anders dargestellt werden dürfte, warum das Chlorantimon so stark abgedampft werden solle, kann die Pharmacopoe nicht angeben, weil sie kein Lehrbuch ist. Es bleibt ihr also nichts übrig, als zu sagen, wie gearbeitet werden soll, und der Gesetzgeber giebt diesem Ausspruch durch seine Willensmeinung die bindende Kraft. Es kann also im vorliegenden Falle nicht angeführt werden, das reine Metall wäre zur etwaigen Darstellung der anderen Präparate aufgenommen. Nun ist aber auch das reine Antimonmetall als solches gar kein Heilmittel und wird niemals gebraucht. Die Darstellung der Antimonpräparate gelingt auch aus Schwefelantimon weit besser als aus einem reinen Antimon, und es ist auch die grössere Oeconomie auf dieser Seite. Wenn also der Apotheker sich eine Menge von ½ Unze reinen Antimonmetalles verschafft hat, so wird er sein Leben lang daran genug haben, da er es gar nicht gebrauchen darf. Es hat demnach die Aufstellung von *Stibium* unter den Arzneistoffen keine andere Bedeutung, als wenn auch Selen oder Tellur aufgeführt wären.

Es könnte darum auch von einem Eingehen in diesen Gegenstand ganz füglich Umgang genommen werden, wenn dadurch nicht das Unerhörte einträte, dass ein pharmaceutisches Werk keinen Artikel über metallisches Antimon hätte.

Die Prüfung des käuflich zu beschaffenden Antimonmetalles muss sich also auf die drei Metalle Arsenik, Blei und Kupfer erstrecken.

Die Prüfung auf Arsenik ist schon oben erwähnt worden. Gewöhnlich bedient man sich dazu des Löthrohrs, indem man ein Stückchen Antimon auf der Kohle schmilzt und zum Rothglühen bringt und dann plötzlich unter die Nase hält, wobei man den eigenthümlichen Geruch des verbrennenden Arseniks wahrnehmen soll. Diese Probe ist etwas unsicher, indem man bei der lebhaften Verbrennung des Antimons immer Gerüche wahrnimmt, über deren richtige Erkennung man zu wenig Zeit hat, zu klarem Bewusstsein zu kommen, wenn

die Probe zweifelhaft ist. Wenn man dagegen das Antimonmetall mit Kohlenpulver fein abreibt und in einem eisernen Löffelchen über der Spirituslampe erhitzt, so ist das Antimon durch die Kohle verhindert zusammenzuschmelzen, und die glimmende Kohle unterhält längere Zeit die Hitze, wodurch man mit vollkommener Ruhe die längere Zeit gleichbleibende Erscheinung wahrnehmen kann. Der Geruch des Arseniks lässt sich nicht beschreiben, man muss ihn durch eigene Wahrnehmung kennen gelernt haben. Die Prüfung auf Blei geschieht dadurch, dass man das feine Pulver des Metalles in 4 Salzsäure und 1 Salpetersäure auflöst und concentrirt. Es scheiden sich dabei Nadeln von Chlorblei aus. Wenn man es mit Salpetersäure behandelt, so muss das Blei im Filtrat enthalten sein und kann durch Schwefelsäure nachgewiesen werden.

Kupfer ist selten vorhanden und wird sich ebenfalls in der Salpetersäure finden.

Das Rohmaterial zur Darstellung des Antimonmetalles ist immer das Schwefelantimon. Hat man ein solches arsenikfrei, so wird natürlich auch der Regulus arsenikfrei sein, und er bedarf dann keiner ferneren Reinigung, als etwa von Blei und Eisen.

Ist aber das Schwefelantimon arsenikhaltig, so geht auch Arsenik in den Regulus über, und man muss dann sogleich auf die Reinigung Bedacht nehmen, die in einer zweiten Operation geschieht. Da sich nun der etwas eisenhaltige Regulus am leichtesten von Arsenik befreien lässt, so ist auch von allen Darstellungsmethoden die mit Eisen hier unbedingt vorzuziehen.

Nach derselben werden 100 Theile gepulvertes Schwefelantimon, 42 Theile Eisenfeile, 10 Theile wasserfreies Glaubersalz und $3\frac{1}{3}$ Theile gepulverte Holzkohle gemengt und in einen Tiegel eingedrückt, der davon zu $\frac{3}{4}$ angefüllt wird, und den man mit einem losen Ziegelstein bedeckt. Der Tiegel wird nun im Windofen oder vor dem Gebläse bei allmählich zu verstärkendem Feuer erhitzt, bis die Masse in Fluss gekommen ist, in welcher Temperatur man sie noch eine halbe Stunde hält. Man kann nun den Tiegel erkalten lassen und zerschlagen, um die Masse herauszunehmen, oder man fasst ihn mit der Tiegelzange an und giesst in einen gusseisernen Giesspuckel aus, worauf man sogleich eine neue Portion des Gemenges einbringen kann. Diese Reduction besteht wesentlich darin, dass das Eisen wegen grösserer Verwandtschaft zum Schwefel diesen dem Antimon entzieht. Da aber das gebildete Schwefeleisen sehr schwer schmelzbar ist und ein ziemlich gleiches specif. Gewicht mit dem Antimon hat, so gehört eine sehr hohe Temperatur dazu, bis es schmilzt, und alsdann scheiden sich beide Stoffe doch nicht vollständig. Durch den Zusatz von Glaubersalz und Kohle entsteht Schwefelnatrium, welches mit dem Schwefeleisen eine leicht schmelzbare Verbindung bildet und ihr ein geringeres specif. Gewicht giebt, wodurch die Abscheidung und die Schützung des Antimons vor dem Verbrennen zugleich bewirkt werden.

Von einem solchen Antimon oder einem anderen im Handel vorkommenden bleifreien vermenge man im gepulverten Zustande 10 Theile mit 1 Theil Schwefelantimon und 2 Theilen wasserfreiem kohlensaurem Natron, schmelze das Gemenge in einem Graphit- oder hessischen Tiegel und erhalte die Masse mit der Vorsicht, dass keine Kohlen hineinfallen, eine Stunde im Flusse. Nicht unzweckmässig ist es, während dieser Zeit mit dem Kopfe einer langen irdenen Pfeife, die innen mit Lehm ausgeschmiert und getrocknet ist, durch Eintauchen und Herausziehen eine möglichst innige Vermengung der Bestandtheile zu bewirken. Den ausgegossenen und von den Schlacken gereinigten Regulus bringe man nun in einen frischen Tiegel, füge $1\frac{1}{2}$ Theile kohlensaures Natron hinzu und schmelze wieder eine Stunde unter Umrühren; und endlich wiederhole man diese Operation das dritte Mal mit 1 Unze kohlensaurem Natron in einem

neuen Tiegel, und nöthigenfalls, wenn die Probe auf Arsenik noch anschlägt, zum vierten Male. Man sieht, dass diese Arbeiten sowohl Zeit und Mühe, als auch Substanz und Geld kosten, und dass das Präparat nicht eben wohlfeil sein kann. Ein arsenikfreies Antimon wird aber einzig nur zu pharmaceutischen Zwecken dargestellt, indem zu allen anderen Benutzungen der kleine Gehalt an Arsenik ganz gleichgültig ist. Nun aber haben wir Methoden, die pharmaceutischen Präparate auch aus etwas arsenikhaltigem Schwefelantimon arsenikfrei darzustellen, und es hat dadurch diese mühsame Arbeit fast jeden Zweck verloren.

Die Schwierigkeit dieser Versuche ist dadurch bedeutend gesteigert, indem, wenn man nicht geradezu in's Blaue arbeiten will, man in den einzelnen Producten nachzuforschen hat, ob dieselben noch arsenikhaltig sind. Dies lässt sich nun nicht durch eine einfache Reaction, wie beim Zusammengiessen zweier Flüssigkeiten, erreichen, sondern es erfordert eine Reihe von Operationen, die eine kleine Analyse vorstellen. So fand auch Bensch, dass man sich hierbei nicht allein auf das Löthrohr verlassen könne, sondern er nahm jedesmal 5 Grammen Regulus, pulverisirte ihn fein, verpuffte mit Soda und Salpeter, zog die Masse mit Wasser aus, kochte die Flüssigkeit mehrere Stunden mit Salzsäure, dann mit schwefligsaurem Natron, um die Arseniksäure zu reduciren, fällte dann mit Schwefelwasserstoff und behandelte den Niederschlag glühend mit Cyankalium und Soda im Kohlensäurestrome. Solche Versuche unternimmt man wohl, wenn man nach einer Thatsache ihres wissenschaftlichen Werthes wegen forscht und die Wissenschaft bereichern will, allein sie eignen sich nicht zur praktischen Anwendung im pharmaceutischen Laboratorium, wo vielfach die dazu nöthigen Kenntnisse und Apparate fehlen und überhaupt gar kein vernünftiger Zweck vorliegt.

Bensch fand nun, dass die obige von Liebig angegebene und mehrfach angegriffene Methode nur für einen eisenhaltigen Regulus, wofür sie auch ursprünglich angegeben war, berechnet sei, indem Liebig einen nach Berthier's Methode dargestellten Regulus genommen haben wollte. Ein solcher ist aber immer stark eisenhaltig. Man erkennt dies daran, dass ein solcher Regulus, auf Kohle in der Oxydationsflamme des Löthrohrs geschmolzen, sich mit einer schwarzen Haut überzieht und nicht fortbrennt, wie es ein eisenfreies Antimon thut. Sollte der zu reinigende Regulus diese letztere Beschaffenheit nicht haben und leicht auf der Kohle fortbrennen, so muss man ihm behufs der Reinigung nach der obigen Methode 2 bis 3 Proc. gepulvertes Schwefeleisen zusetzen. Die Reinigung geschieht in einem hessischen Tiegel bei nicht zu starker Hitze, damit die Soda nicht den Tiegel zu stark angreife. Die Masse muss ruhig fliessen, ohne stark zu schäumen, was leicht bei zu starker Hitze durch die Kieselerde des Tiegels geschieht, indem diese Kohlensäure austreibt. Das Durchfliessen des Antimons durch den Tiegel verhindert man durch Einreiben von feuchter Soda in den Tiegel und vorheriges starkes Erhitzen desselben, ehe man die Beschickung einträgt. Man sichert auch die wechselseitige Einwirkung der Substanzen, wenn man mit dem Kopfe einer langen irdenen Pfeife, die man am Stiele anfasst, in dem Gemenge umrührt. Die langen Schmelzungen werden dann bedeutend abgekürzt.

Die verunreinigenden Metalle des Antimons haben eine grössere Verwandtschaft entweder zum Schwefel oder zum Sauerstoff als das Antimon, und können deshalb durch Umschmelzen mit passenden Schwefelungs- und Oxydationsmitteln theils als Schwefelmetalle, theils als Sauerstoffverbindungen in die Schlacke geführt werden. Man schmilzt daher das käufliche Metall unter Umrühren mit Schwefelantimon und schliesslich mit etwas Natron und Salpeter, oder mit An-

timonoxyd, wodurch die letzten Reste der leichter oxydirbaren Metalle und des Schwefels in die Schlacke kommen.

Von dem Blei glaubte man, dass es auf trockenem Wege nicht aus dem Antimon entfernt werden könne, indem man annahm, dass das Blei bei der Reduction früher als das Antimon von dem Eisen aus seiner Schwefelverbindung ausgeschieden werde. Otto fand jedoch, dass beim Umschmelzen von Schwefelantimon mit bleihaltigem Regulus dieser letzte vollkommen von Blei befreit wurde. Ein absichtlich mit 10 Proc. Blei zusammengeschmolzener Regulus konnte durch einmaliges Schmelzen mit einem gleichen Gewichte Schwefelantimon fast völlig entbleit werden. Wie das Eisen, lässt sich daher auch das Blei aus dem Antimon durch Schmelzen mit Schwefelantimon fortschaffen. Kupfer wird ebenfalls durch dieselbe Operation entfernt.

Die Beobachtung, dass das antimonsaure Natron in Wasser ganz unlöslich sei, führte zu der Darstellungsmethode eines gereinigten Antimons, bei der es hauptsächlich auf die Entfernung des Arsens abgesehen ist, indem Blei dadurch nicht entfernt wird.

Nach der von Meyer (Annal. der Chem. und Pharm., 66, 238) modificirten Methode Wöhler's wird käufliches Antimon mit $1\frac{1}{4}$ seines Gewichtes rohem salpetersaurem Natron (Chilesalpeter) und $\frac{1}{2}$ Theil kohlensaurem Natron vermischt, in einen glühenden Tiegel eingetragen und noch eine Zeit lang erhitzt. Die herausgenommene Masse wird mit heissem Wasser in einem Mörser unter Zerreiben ausgelaugt, getrocknet und mit dem halben Gewichte gereinigten Weinsteins zusammengeschmolzen. Man setze dem Gemenge etwas Kochsalz zu, um eine leichter schmelzbare, besser deckende und gegen Verflüchtigung schützende Schlacke zu erhalten. Blei, Kupfer und Eisen müssen schon vor dieser Operation durch Schmelzen mit Schwefelantimon entfernt sein. Auch kann man das Algarothpulver zur Darstellung von einem reinen Antimon behufs der Revision benutzen. Es muss dieses Pulver aus einem Chlorantimon dargestellt sein, aus dem durch starkes Eindampfen an freier Luft das Arsen als Chlorarsen entfernt wurde. Auch ist es vortheilhaft, von den spiessigen Krystallen des Chlorbleis abzugiessen, ehe man fällt, weil sonst Chlorblei im Algarothpulver bleibt. Man hat nicht nöthig, das Chlor des Algarothpulvers vorher zu entfernen, sondern man schmilzt mit kohlensaurem Natron, Kohle und etwas Kochsalz. Auf 100 Algarothpulver nehme man 18 wasserleeres kohlensaures Natron, 10 Kohle und 20 Kochsalz. Man erhält einen sehr schönen Regulus, der, wenn er nicht gebraucht wird, sehr lange vorhält.

Das Antimonmetall ist glänzend, strahlig krystallinisch, sehr spröde und wenig Widerstand leistend. Es lässt sich im Mörser zu Pulver zerstossen. Sein specif. Gewicht ist 6,7, sein Atomgewicht 129. Es schmilzt noch eben unter der sichtbaren Rothglühhitze und um so leichter, je reiner es ist. Beim Erstarren dehnt es sich nicht aus. Es verdampft bei abgehaltenem Luftzutritt nur in sehr hoher Temperatur. Im Wasserstoffgas lässt es sich verflüchtigen, im Kohlensäuregas nicht.

Ueber seine Prüfung auf Arsenik haben wir schon das Nähere mitgetheilt, eben so auf Blei und Kupfer. Ein Gehalt an Schwefel giebt sich vor dem Löthrohr durch den Geruch nach schwefliger Säure zu erkennen, imgleichen, wenn man das gepulverte Metall mit starker Salzsäure kocht, durch die Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas. Eisen bewirkt, dass sich die Probe vor dem Löthrohr mit einer schwarzen Haut überzieht und nicht fortbrennt, während das eisenfreie Metall noch lange Zeit fortbrennt und einen dicken weissen Rauch ausstösst, der sich in lange krystallinische Nadeln von reinem Antimonoxyd um die Probe ansetzt und dieselbe zuletzt ganz und gar umspinnt. Die Nadeln

sind bei kleinen Proben zuweilen zwei 2 Linien lang. Die Wärmeentwickelung ist hinreichend, das Metall lange geschmolzen zu erhalten.

Das natürlich vorkommende Schwefelantimon war bereits den Alten bekannt. Das regulinische Metall stellte Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert zuerst dar. Seine Methode war die auch noch von Berzelius empfohlene Schmelzung mit Salpeter und Weinstein. Er hielt das Antimon für eine Abart des Bleies. Die besseren Darstellungsarten durch Rösten des Schwefelantimons und Reduction mit Kohle, so wie die Zersetzung mit metallischem Eisen rühren aus der neueren Zeit her.

Stibium oxydatum. Antimonoxyd, Spießglanzoxyd.

Oxydum stibicum.

Nimm: Gepulvertes Schwefelantimon ein Pfund.

Bringe es in einen gläsernen, hinlänglich grossen Kolben und giesse darauf

rohe Salzsäure vier Pfund.

Erwärme unter freiem Himmel, bis alle Gasentwickelung aufgehört hat. Die erkaltete Lösung filtrire und vermindere sie durch Verdunstung unter freiem Himmel bis auf ein und ein halbes Pfund. Dann giesse unter beständigem Umrühren in ein Gefäss, welches

dreissig Pfund gemeines Wasser

enthält.

Wenn die überstehende Flüssigkeit bei einem ferneren Zusatz von Wasser nicht weiter getrübt wird, so bringe den Niederschlag in einen leinenen Spitzbeutel und süsse ihn mit gemeinem Wasser vollkommen aus. Dann mische ihn mit destillirtem Wasser in einem Porcellangefässe und setze der breiförmigen Masse unter Umrühren und Digestion eine filtrirte Flüssigkeit, aus

zwei Unzen gereinigtem kohlensaurem Natron und

sechs Unzen destillirtem Wasser

bereitet, hinzu, oder so viel von dieser Flüssigkeit, dass sie eine schwach alkalische Reaction verräth und Kohlensäure nicht mehr entwickelt wird.

Dann werde filtrirt und das Antimonoxyd gut ausgewaschen und getrocknet.

Es sei ein weisses Pulver, was nur zur Bereitung des Brechweinsteins dargestellt werden soll.

Wir hatten schon oben Gelegenheit, von diesem Präparate Einiges zu sagen. Wir gehen nun auf das Manuelle der Darstellung selbst über.

Es ist sehr zweckmässig, das Schwefelantimon sehr fein gepulvert anzuwenden. Man bringt es in einen langhalsigen Kolben und giesst die Salzsäure in zwei oder drei Portionen darauf, und lässt über Nacht stehen. Eine grosse Menge Schwefelwasserstoff entwickelt sich von selbst. Bei augenblicklicher An-

wendung von Wärme könnte die Masse leicht übersteigen. Am anderen Tage erwärmt man das Gemenge vorsichtig und zuletzt bis zum Kochen, worin man es eine Zeit lang erhält. Das entwickelte Schwefelwasserstoff riecht höchst unangenehm, weil es immer verflüchtigte Salzsäure mit fortreisst. Dieser gemengte Geruch ist so widerlich, dass man leicht versucht sein könnte, in dem Gase Antimon oder Arsenik zu vermuthen, was aber nach ihren chemischen Eigenschaften nicht möglich ist.

Man wird des Gases am leichtesten quitt, wenn man die ganze Operation in dem geschlossenen Arbeitsorte (s. pharm. Technik 1. Aufl. S. 349, 2. Aufl. S. 43) vornimmt. Steht ein solcher nicht zu Diensten, so steckt man einen Kork mit einer langen Glasröhre auf den Kolben, um die Gase 3 bis 4 Fuss über der Arbeitshöhe zu entlassen. Die Pharmacopoe empfiehlt dies im Freien zu thun. Die Gehöfe in Städten sind häufig sehr enge, und die Bewohner werden von den Gasen immer belästigt. Es ist deshalb immer besser, in's Kamin abzuleiten, wodurch die Gase über den Dächern entleert werden. Wenn sich kein Schwefelantimon mehr löst, lasse man absetzen und giesse vorsichtig in ein Becherglas ab. In diesem mische man vorsichtig so kleine Portionen Wasser hinzu, dass keine dauernde Fällung entsteht. Durch diese Verdünnung wird erst die Flüssigkeit zur Filtration geeignet, indem sie sonst wegen ihrer Schwere und Concentration leicht die Filtra zerreisst, was immer mit grossem Verluste verbunden ist. Man filtrirt unmittelbar in die Abdampfschale. Diese wird auf freiem Feuer in dem geschlossenen Arbeitsorte oder im Freien erhitzt, dass die Flüssigkeit in ein leichtes Kochen kommt und bis auf die vorgeschriebene Menge verdampft. Man kann hier eher etwas weiter gehen, als zu früh aufhören, da, so lange die erkaltete Masse nicht gesteht, doch wenig Chlorantimon verdunstet, und das Arsenik um so sicherer entfernt wird. Die ziemlich weit reducirte Flüssigkeit giesse man nun in Wasser. Wendet man warmes Wasser an, so ist die Fällung vollständiger, das Absetzen rascher und das Auswaschen leichter. Man wasche durch Aufgiessen, Umrühren und Absetzenlassen aus. Das erste Sammeln im Spitzbeutel kann ganz überschlagen werden, und sogleich nach dem letzten Abgiessen die kohlensaure Natronlösung zugesetzt werden. Dies Verfahren ist sogar sicherer, weil keine festen Pulvermassen und Körner entstehen können. Von kohlensaurem Natron hat man wohl immer eine filtrirte Lösung behufs pharmaceutischer Arbeiten bereit. Von dieser giesst man eine entsprechende Menge hinzu, stellt warm hin, prüft, ob die schwache alkalische Reaction Stich hält, und wäscht nun zum zweiten Male durch Aufgiessen und Absetzenlassen aus. Jetzt erst nimmt man den Niederschlag auf ein Filtrum, um im getrockneten Zustande sein Gewicht bestimmen zu können. Ohne dies würde man sogleich den Weinstein zusetzen können.

Es ist nicht anzunehmen, dass man dieses Oxyd darstelle, ohne sogleich zur Brechweinsteindarstellung überzugehen, und da auch das Oxyd zu nichts Anderem gebraucht werden soll, so konnten diese beiden Artikel bequem in einen einzigen zusammengefasst werden.

Das auf diese Weise dargestellte Oxyd ist noch kein ganz reines Oxyd, sondern es enthält den grössten Theil des Bleigehaltes. Man findet dies bei dem letzten Auswaschen vor dem Natronzusatz, indem die nun abfliessenden Flüssigkeiten mit Schwefelwasserstoff ein schwarzen Niederschlag geben. Man kann den grössten Theil des Bleigehaltes durch Auswaschen entfernen, allein dennoch nicht allen, da bekanntlich das Chlorblei, und hier in Verbindung mit basischem Chlorantimon, sehr schwer löslich ist. Wollte man ein ganz reines Präparat darstellen, so müsste man das Chlorantimon destilliren. Nachdem es bis zu einem kleinen Volum abgedampft worden, giesst man es in eine kleine

Retorte, in die man vorher etwas grobkörnigen Sand hineingeschüttet hat. Man giesst, um den Hals der Retorte nicht zu beschmutzen, durch eine in einen kleinen Trichter ausgeblasene Glasröhre. Mit dem Chlorantimon geht immer eine Portion Chlorblei mit in die Retorte und scheidet sich auch ferner während der Destillation aus. Dieses Chlorblei veranlasst ein äusserst heftiges Stossen, das mit einer Verpuffung kleiner Mengen Schiesspulver Aehnlichkeit hat. Durch den Sand wird diess ganz verhindert. Man destillirt nun auf lebhaftem Feuer und fängt die ersten Mengen, die nicht erstarren und viele Salzsäure enthalten, besonders auf. Erst nachdem die Flüssigkeiten schon im Halse der Retorte zu erstarren anfangen, fängt man sie in einem reinen trockenen Glase auf. Wenn das Feuer nicht zu stark ist, bedarf die Vorlage gar keiner Abkühlung. Das reine wasserleere Chlorantimon destillirt in farblosen Tropfen über. Es erstarrt in der Kälte zu einer ganz trockenen, strahlig blätterig krystallinischen Masse unter bedeutender Contraction, so dass es in der Mitte stark eingesunken erscheint. Es ist ein sehr schönes Präparat. Um es zu fällen, schmilzt man es durch eine Spiritusflamme und tröpfelt es unter Umrühren in warmes destillirtes Wasser. Das ausgewaschene Algarothpulver ist blendend weiss, glänzend krystallinisch. Durch Behandeln mit Natron verliert es das krystallinische Ansehen. Im Allgemeinen ist diese Operation zu mühsam und zu kostspielig, um für das pharmaceutische Laboratorium empfohlen zu werden. Doch liefert sie ein Präparat, welches gegen jeden Einwurf sicher steht.

Das Algarothpulver besteht vor dem Auswaschen aus 6 At. Antimon (774), 3 At. Chlor (106,2) und 15 At. Sauerstoff (120), hat also das Atomgewicht 1000,2; auch kann man dasselbe als zusammengesetzt betrachten aus 1 At. Chlorantimon ($Sb\,Cl_3$) und 5 Antimonoxyd ($5\,Sb\,O_3$).

Das Antimonoxyd besteht aus 1 At. Antimon (129) und 3 At. Sauerstoff (24), hat also das Atomgewicht 153.

Das Oxyd wird beim Erhitzen jedesmal gelb, schmilzt schon in schwacher Glühhitze zu einer gelblichen oder graulichen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weissen asbestartigen, seidenglänzenden Masse gesteht. Es verflüchtigt sich bei höherer Temperatur schon in einer Glasröhre, wenn der Luftzutritt abgehalten ist. Rasch erhitzt, verbrennt es zuweilen unter Glimmen zu antimoniger Säure. Es bildet kein Hydrat. Seine Salze sind farblos oder gelblich, wenn die Säure ungefärbt ist. Seine Affinität zu Säuren ist schwach. Die neutralen Salze werden meistens durch Wasser in ein saures lösliches und basisches unlösliches Salz zersetzt. Da es der arsenigen Säure isomorph ist, so könnte es sehr füglich den Namen antimonige Säure haben, indem die jetzige antimonige Säure aus Antimonsäure und Antimonoxyd besteht und gar keine Salze bildet.

Stibium sulphuratum aurantiacum. Goldschwefel.

Sulphur stibiatum aurantiacum. Sulphur auratum Antimonii.

Nimm: Rohes kohlensaures Natron drei Pfund.
Löse sie in einem eisernen Kessel in
funfzehn Pfund gemeinen Wassers,
mische unter beständigem Umrühren eine aus
einem Pfunde frisch gebranntem Kalk mit
drei Pfund gemeinem Wasser

bereitete breiförmige Masse hinzu und

zwei Pfund fein geschlämmtes schwarzes Schwefelantimon,

vier Unzen sublimirten Schwefel.

Koche anderthalb Stunden lang oder bis die graue Farbe ganz verschwunden sein wird unter Ersetzung des durch die Verdunstung verminderten Wassers und filtrire. Der Rückstand soll mit sechs Pfund gemeinen Wassers noch einmal aufkochen; dann filtrire und süsse mit gemeinem siedendem Wasser gut aus. Die erhaltenen Flüssigkeiten sollen in Krystalle verwandelt werden, die mit destillirtem Wasser, dem der zwanzigste Theil Aetznatronflüssigkeit zugesetzt ist, abgewaschen werden. Von diesen an der Luft getrockneten Krystallen löse ein Pfund in fünf Pfund gemeinen Wassers auf, dann filtrire und verdünne mit fünfundzwanzig Pfund gemeinen Wassers.

Hierzu mische allmählig unter Umrühren ein aus

vier und einer halben Unze roher Schwefelsäure und

acht Pfund gemeinen Wassers

bereitetes erkaltetes und abgegossenes Gemisch. Den Niederschlag bringe auf ein Filtrum und süsse ihn darauf erst mit gemeinem, dann mit destillirtem Wasser vollkommen aus. Endlich presse ihn zwischen Fliesspapier, trockne ihn an einem dunklen mildwarmen (20° R. = 25° C.) Orte aus und bewahre ihn zerrieben in wohl verschlossenen, vom Lichte entfernten Gefässen.

Es sei ein sehr feines Pulver von pomeranzengelber Farbe und ohne Geruch.

Die Darstellung des Goldschwefels aus dem sogenannten Schlippe'schen Salze hat sich als die einzige zuverlässige überall Geltung verschafft, seit sie bekannt geworden ist. Die Abweichungen der Bereitungsmethoden betreffen deshalb auch meistens nur die Darstellung dieses Salzes. Es giebt dabei wesentlich zwei verschiedene Systeme, nämlich die Erzeugung des Salzes auf trockenem und auf nassem Wege. Die erste rührt vom Entdecker des Salzes, die letztere in ihrer heutigen Form von Mitscherlich her. Letztere ist ungleich vortheilhafter und angenehmer in der Ausführung, und die Pharmacopoe hat sie deshalb mit Recht aufgenommen. Gehen wir nun zu der Behandlung selbst über.

Die Darstellung der Lösung des Salzes hat die grösste Aehnlichkeit mit der Bereitung der Aetzkaliflüssigkeit und der Schwefelcalciumlösung. Ich weiche deshalb von der Pharmacopoe in derselben Art, wie bei jenen Artikeln, ab. Die angenommenen Modificationen sind demnach grösstentheils praktischer Natur und bestehen in einfacheren Manipulationen. Es vereinigt sich dabei glücklicher Weise die Güte des Präparates mit der Leichtigkeit der Darstellung. Ich suche durch meine Verfahrungsart die Benetzung von vielen Gefässen, den Gebrauch der unreinlichen, viel Luftzutritt gestattenden Spitzbeutel möglichst zu vermeiden.

Das Aufkochen findet am besten in einem gleich hohen und weiten guss-

eisernen Kessel mit eisernem Deckel Statt. In denselben bringe man zuerst den Kalk und lösche ihn mit der sechsfachen Menge warmen Wassers zu einem Brei, füge das übrige Wasser zu, erhitze wieder zum Kochen und füge nun den Schwefel bei. Dieser löst sich rasch zu unterschwefligsaurem Natron und Schwefelnatrium. Nun füge man das gepulverte Schwefelantimon bei, was sich einfach in dem Schwefelnatrium löst und den Ueberschuss des Schwefels an sich nimmt. Das Kochen muss bei nicht zu heftigem Feuer längere Zeit, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden anhalten. Man setzt nun den Deckel auf und lässt auf dem Ofen erkalten und absetzen. Am anderen Tage steht eine ganz klare Flüssigkeit auf dem Bodensatze, die man durch einen gläsernen Heber in eine reine Flasche abzieht. Die Anwendung des Spitzbeutels oder des Filters ist hier ganz zu vermeiden. Es ist sehr mühsam, die kochende Flüssigkeit auf den Spitzbeutel zu bringen. Die Flüssigkeit läuft anfänglich trüb durch und kommt erst klar, wenn sich die Poren des Sackes etwas verstopft haben. Das Wiederaufgiessen der trüben Flüssigkeit macht es nothwendig, dass ein zweites Gefäss untergehalten und beschmutzt werde. Die Flüssigkeit muss aber dennoch in einer Flasche aufbewahrt werden, worin sie nicht heiss gebracht werden kann. Das Benetzen zweier Schüsseln, des Spitzbeutels, der reichliche Zutritt der Luft, der eine Oxydation veranlasst und die Flüssigkeit schnell wieder trübt, werden durch das Absetzenlassen und Abziehen mit dem Heber ganz vermieden. Endlich ist auch das Zurückbringen des Schlammes aus dem Spitzbeutel in den Kessel eine sehr unangenehme Arbeit, bei der ein Spritzen nicht zu vermeiden ist. Man muss den Spitzbeutel mit den Händen anfassen und auch in den Kessel abspülen oder noch ein Gefäss beschmieren. Ein eigentliches Filtriren bei 15 Pfd. Flüssigkeit und einem mehre Pfunde betragenden Niederschlag kann wohl noch weniger gemeint sein.

Nachdem die klare Flüssigkeit mit dem Glasheber abgezogen ist, giesst man frisches Wasser in den Kessel, kocht von Neuem, lässt wieder absetzen und zieht mit dem Heber ab. Jetzt wird der Schlamm aus dem Kessel entfernt, dieser rein gemacht und die klaren Flüssigkeiten in ihm bei lebhaftem Feuer zur Krystallisation eingekocht. Auch diese findet im Kessel selbst Statt, zu welchem Zwecke man ihn bedeckt möglichst kalt stellt. Waren am andern Tage keine Krystalle angeschossen, so verdampft man weiter. Die erhaltenen Krystalle bringt man auf einen Glastrichter und lässt sie mit einem Teller bedeckt abtröpfeln. Die Mutterlauge wird noch einmal etwas eingekocht, um eine fernere Krystallisation zu erhalten. Diese wird ebenfalls abtröpfeln gelassen und die letzte Mutterlauge als unbrauchbar weggeworfen.

Die nächste Operation ist die Fällung. Hierbei ist nur zu bemerken, dass sie rasch und vollständig geschehen müsse, und zwar aus einer verdünnten Lösung. Starke und warme Lösungen des Schlippe'schen Salzes wirken auf gefällten Goldschwefel ein, indem sie ihm Schwefel entziehen und ihn mit einer dunkleren Farbe zurücklassen. Dieses wird vermieden, wenn man die Salzlösung in die Säure schüttet, oder wenn man die Säure rasch in einem Strahle mit der Salzlösung vermischt. In dieser Art wird es auch gewöhnlich ausgeführt. Da hierzu grosse Gefässe nöthig sind, wie man sie nicht leicht aus Steingut besitzt, so bedient man sich auch hölzerner Bütten. Man lässt sie sich erst vollständig mit Wasser vollsaugen, indem man sie über Nacht mit Wasser gefüllt stehen lässt. Darauf giesst man die Salzlösung in die Bütte, bringt sie durch einen reinen Holzstab in's Drehen und giesst die Säure hinein, bis sie schwach vorwaltet, was man auch an dem Aufhören des Brausens erkennt. Man lässt absetzen, giesst die klare Flüssigkeit ab und süsst mehrmal durch Decantiren aus. Zuletzt bringt man den Niederschlag in einen Sack von reinem Leinen, wäscht darin mit destillirtem Wasser ab und presst den Niederschlag sehr langsam und

vorsichtig zwischen hölzernen Pressplatten. Dadurch wird die Zeit des Austrocknens sehr abgekürzt, welche immer eine gewisse Oxydation des Niederschlags bewirkt. Kalte verdünnte Weinsäure zieht aus jedem trockenen Goldschwefel etwas Antimonoxyd aus, was durch Schwefelwasserstoff angezeigt wird. Bei kleineren Mengen des Präparats wird das Austrocknen durch Trochisciren sehr beschleunigt. Man sticht den feuchten Niederschlag vom Filtrum mit einem elfenbeinernen Löffelchen aus und setzt diese Stiche auf einen Bogen gutes Filtrirpapier, was auf einem Spansiebe oder einer Hürde von Leinen ausgebreitet liegt, neben einander auf. Grosse und kleine Mengen trocknen in dieser Art gleich schnell, weil jedes einzelne Stückchen gleich gross ist. Das Wasser zieht in das Papier, und dieses ist an beiden Seiten dem Austrocknen ausgesetzt. Die wasserverdunstende Fläche ist demnach um mehr als die des untergelegten Papieres vermehrt. Erst nach vollständiger Austrocknung werden die Stücke so, oder als Pulver in wohl zu verschliessende Gläser untergebracht. Licht soll dieselben nicht treffen.

Der Vorgang in dieser Arbeit ist folgender: Der ätzende Kalk causticirt zunächst das kohlensaure Natron, das Aetznatron löst den Schwefel zu einem Ueberschwefelnatrium und unterschwefligsaurem Natron. Der Sauerstoff des Natrons tritt an Schwefel, und die gebildete Säure schützt eine entsprechende Menge Natron gegen Zersetzung. In dieser Art geht sowohl vom Natron als Schwefel etwas verloren. Bringt man das Schwefelantimon zugleich in die Lauge, so tritt auch Sauerstoff an dieses, und es entsteht antimonsaures Natron oder, wie Andere wollen, Antimonoxydnatron, was hier gleichgültig ist. Jedenfalls tritt auch Antimon in den ungelösten Rest.

Kommt nun das Schwefelantimon in die Lauge, so löst sich dieses als ein gegen das Schwefelnatrium saurer Körper in diesem auf, welches durch die feine Vertheilung, durch das mit Aufwallen verbundene Kochen befördert wird. Weil aber das Schwefelantimon ein fester Körper ist, dessen Theile, von aussen anfangend, sich nur allmählig lösen, muss das Kochen so lange fortgesetzt werden. Die ungelösten Theile setzen sich in der Ruhe ab und die Lösung klärt sich. Sie wird mechanisch getrennt. Die zweite Behandlung mit Wasser bezweckt, die in dem Niederschlage sitzende Flüssigkeit zu gewinnen. In der Flüssigkeit befindet sich die Lösung des Schwefelantimon-Schwefelnatriums und unterschwefligsaures Natron. Das erstere Salz ist in der grösseren Menge darin und krystallisirt am leichtesten, weshalb man sich dieser Eigenschaft bedient, um es von den anderen Stoffen mechanisch zu trennen. Die Mutterlauge ist hellgelb gefärbt und enthält noch höhere Schwefelungsstufen von Schwefelnatrium. Die Krystalle des Salzes sind in reinem Zustande fast farblos; von der Mutterlauge erhalten sie aber meistens einen merkbaren Stich in's Gelbliche, was in Bezug auf das Präparat ganz unerheblich ist.

Das Schlippe'sche Salz besteht, nach der Analyse von Rammelsberg, aus 3 At. Schwefelnatrium ($3\,NaS = 117{,}6$), 1 At. Fünffach-Schwefelantimon ($Sb\,S_5 = 209$) und 18 At. Wasser ($18\,HO = 162$), hat also das Atomgewicht 488,6. Darin sind 209 Schwefelantimon; es ist also die Ausbeute höchstens zu $\frac{209}{488{,}6}$ oder zu 42,77 Proc. des krystallisirten Salzes in Aussicht zu nehmen.

Dieses Salz stellt blassgelbe, fast farblose, durchsichtige, regelmässige Tetraëder mit abgestumpften Ecken dar. Es besitzt einen bitterlich alkalischen metallischen Geschmack. Es lässt sich nicht unverändert aufbewahren, sondern erhält an der Luft rothe Flecken. Die Kohlensäure der Luft bewirkt diese Zersetzung. Schwefel mit der Lösung des Salzes mehre Stunden gekocht, zerstört es vollständig unter Fällung eines kermesfarbigen Pulvers. Es ist unlöslich in selbst schwachem Weingeist. Dieses Salz wird durch alle Säuren zersetzt. Das

Schwefelnatrium wird unter gleichzeitiger Zersetzung von Wasser in Schwefelwasserstoff und ein Natronsalz zerfällt. Damit hat denn das Schwefelantimon (SbS_5) sein Lösungsmitel verloren und fällt nieder. Hierauf beruht die Darstellung des Goldschwefels.

Der Goldschwefel ist ein gelbrothes Pulver oder eine lose zusammenhängende Masse von schwachem Schwefelgeruch und süsslichem Schwefelgeschmack. Er wirkt schwach brechenerregend. Er besteht aus 1 At. Antimon (129) und 5 At. Schwefel (80), hat also das Atomgewicht 209. Er verwandelt sich, bei abgehaltener Luft erhitzt, unter Verlust von 2 At. Schwefel in graues Schwefelantimon. Auf dem Feuer bläht er sich auf und verbrennt mit Schwefelflamme. Kalte concentrirte Salzsäure färbt ihn grau. In erwärmtem Ammoniak ist er ganz löslich. Enthält er zu viel Schwefel, so bleibt dieser zurück. In kalter Natronlauge löst er sich rasch zu einer gelben Flüssigkeit. Beim Kochen scheidet sich antimonsaures Natron ab.

Die oben beschriebene Methode ist unstreitig die leichteste und bei gleichem Aufwande von Substanz ausgiebigste. Man hat sich viele Mühe gegeben, theoretisch und praktisch die Gewichtsverhältnisse der Ingredienzien festzustellen, so dass keines in einer verlorenen Menge hinzugezogen würde. Dieses Bestreben kann der Natur der Sache nach keinen absoluten Erfolg haben, da man mit einem unlöslichen Stoffe, der als Pulver angewendet wird, zu thun hat. Nimmt man auch vom Schwefelantimon eine bei weitem nicht genügende Menge, so bleibt der Bodensatz doch immer grau. Man muss sich also schon darin finden, dass von einem Stoffe ein Ueberschuss vorhanden ist. Wenn man kohlensaures Natron auch mit wenigem Schwefel kocht, so erhält man eine gelbe Lösung, welche eine höhere Schweflungsstufe enthält. Man hat es also nicht in der Gewalt, durch scharfe Feststellung der Gewichte die Bildung eines bestimmten Körpers zu erreichen. Wenn man genau die Natur der stattfindenden Zersetzung kennte, so liessen sich allerdings theoretisch die Gewichtsverhältnisse ermitteln. Unter der Annahme dass das ätzende Natron von Schwefel in unterschwefligsaures Natron und einfaches Schwefelnatrium zersetzt werde, würde man zu dem Schlusse kommen, dass 2 At. Schwefelantimon, 9 At. kohlensaures Natron und 16 At. Schwefel zu nehmen seien. Von diesen 9 At. Natron würden 6 mit den 2 At. Schwefelantimon in das Schlippe'sche Salz eingehen. Die davon herrührenden 6 At. Sauerstoff würden mit 6 At. Schwefel zu 3 At. unterschwefliger Säure zusammentreten, die sich mit 3 At. Natron verbänden. 6 At. Schwefel träten zu den 6 At. Natrium, 4 At. Schwefel zu den 2 At. Schwefelantimon und 6 At. Schwefel wären in der unterschwefligen Säure enthalten, also in Allem 16 Atom Schwefel verwendet. Darnach wären in abgekürzten Zahlen 3 Theile Schwefelantimon, 10 Theile krystallisirtes kohlensaures Natron, 2 Theile Schwefel und 3 Theile Kalk zu nehmen. Allein die Praxis entspricht nicht ganz dieser Berechnung, und man kehrt auf den Weg des Versuchs zurück, d. h. man probirt mit verschiedenen theils empfohlenen, theils combinirten Verhältnissen und beobachtet die Erscheinungen. Je weniger Mutterlauge übrig bleibt, desto besser ist das Gemenge. Ist das Gemenge zu dunkel, so ist zu viel Schwefel und Natron vorhanden. Durch solche Versuche gelangt man endlich zu einem praktisch guten Verhältniss und zur Ueberzeugung, dass man nicht Alles auf's Feinste herausklügeln kann. In der *Pharmacopoea universalis* hatte ich folgende Verhältnisse angenommen: 12 Kalk, 54 kohlensaures Natron, 6 Schwefel, 18 Schwefelantimon, und danach günstige Resultate erhalten. Hier ist der Schwefel $1/3$ vom Schwefelantimon. Die Pharmacopoe hat ihn zu $1/6$ angenommen. Auf 1 At. Schwefelantimon müssen doch nach der Analyse zunächst 2 At. Schwefel kommen, um daraus Fünffach-Schwefelantimon zu erzeugen, und noch 3 At. Schwefel zu den 3 Atom Schwefelnatrium. Also im blossen Schlippe'schen

Salze kommen auf 1 At. Schwefelantimon (177) 5 At. Schwefel (80), also beinahe die Hälfte vom Gewichte des Schwefelantimons. Man sieht also, das darauf gerechnet ist, dass ein grosser Theil Schwefelantimon ausserhalb der Verbindung bleibt. Die Hamburger Pharmacopoe von 1835 lässt das Salz aus 6 krystallisirtem kohlensauren Natron, $1^2/_3$ gebranntem Kalk, 3 Schwefelantimon und 1 Schwefel bereiten.

Frederking hat, einer kritischen Behandlung dieses Gegenstandes (Archiv d. Pharm. 28, 64) nach, dem Verhältnisse von 6 krystallisirtem kohlensauren Natron, $4^1/_2$ Schwefelantimon, $1^1/_2$ Schwefel und dem nöthigen Kalk den Vorzug gegeben.

Statt des krystallisirten kohlensauren Natrons bediene ich mich immer der calcinirten Soda, deren Gehalt ich durch einen alkalimetrischen Versuch bestimme. Ich wiege nämlich gleiche Mengen krystallisirtes kohlensaures Natron und calcinirte Soda ab, und bestimme mit der Bürette wie viel von derselben Säure ich gebrauche, um diese Mengen der Salze zu sättigen. Diese Mengen geben die relative Stärke an, und umgekehrt die Mengen, welche von jedem Salze zu nehmen sind. Gesetzt 2 Grm. krystallisirtes kohlensaures Natron haben 12 CC., und 2 Grm. calcinirte Soda hätten 30 CC. Säure gesättigt, so verhalten sich die Stärken wie 12 zu 30, und die Mengen wie 30 zu 12. Wären also 30 Unzen krystallisirtes kohlensaures Natron vorgeschrieben, so hätte ich statt deren 12 Unzen calcinirte Soda anzuwenden. Nach einer solchen Berechnung wurden 24 Unzen Kalk, 51 Unzen calcinirte Soda, 12 Unzen Schwefel und 36 Unzen Schwefelantimon genommen. Es wurde eine bedeutende Menge Schlippe'sches Salz gewonnen, welches zum Theil sogleich gelöst, und deswegen nicht gewogen wurde. Die Fällung wurde mit verdünnter Schwefelsäure bewirkt.

Die Mutterlauge vom Schlippe'schen Salze wurde mit Schwefelsäure gefällt, und der sehr hell gefärbte Niederschlag ausgewaschen. Derselbe wurde mit kohlensaurem Ammoniak behandelt, filtrirt und mit Schwefelsäure gefällt, wodurch sich hellgelbes Schwefelarsenik ausschied. Selbst der Goldschwefel giebt, mit kohlensaurem Ammoniak behandelt, eine Flüssigkeit, aus welcher sich durch Versetzen mit überschüssiger Salzsäure Spuren von Schwefelarsenik fällen lassen. Allein sie sind so ausserordentlich unbedeutend, dass man sie füglich übersehen kann. Auch nimmt der Goldschwefel durch Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak eine unangenehme trübe Farbe an.

Ausser dieser Methode hat man nun noch die auf trockenem Wege, wo ein Gemenge von Glaubersalz und Kohle durch Glühen zu Schwefelnatrium reducirt wird, in welcher Lösung man nachher das Schwefelantimon mit Schwefel kocht. Auch kann man das Schwefelantimon mit glühen und nachher nur den Schwefel mit aufkochen. Diese Methoden geben allerdings eine reichliche Ausbeute, weil kein unterschwefligsaures Salz entsteht. Berechnet man aber die Kosten des Glühens, den Verlust des Tiegels und der daran hängen bleibenden Substanzen, so stellt sich dennoch kein Vortheil heraus. Die ursprüngliche Vorschrift von dem Entdecker Schlippe (Schweigger's Journal 33, 320) besteht darin, dass man 4 Schwefelantimon mit 8 trockenem Glaubersalz und 2 Kohle schmilzt und diese Masse gepulvert mit 1 Schwefel kocht. Daraus sollen 9 Salz erhalten werden. Die Mutterlauge enthalte fast kein Antimon mehr und gebe mit Säuren einen Niederschlag von fast reinem Schwefel. Dies stimmt auch ganz mit der Rechnung, denn hier hat der Schwefel nur die 2 At. des Goldschwefels, die er mehr als das Schwefelantimon enthält, zu ersetzen, und dies macht auf 177 Theile nur 32, also den $5^1/_2$ Theil des Schwefelantimons, während die Vorschrift den vierten Theil nimmt, abgesehen von dem beim Glühen unvermeidlichen Verluste.

Die älteren Methoden ohne vorgängige Bildung des krystallinischen Salzes

sind ganz zu übergehen. In chemischen Fabriken hat man den Goldschwefel durch Kochen von Kalk mit Schwefelantimon und Schwefel und Fällen mit Salzsäure dargestellt, und sich hierbei mit dem Zusatz des Schwefels ganz nach der Farbe des Niederschlags gerichtet. Dieser käufliche Goldschwefel enthielt deshalb immer überschüssigen Schwefel, weil man eine helle lebhafte Farbe als einen Vorzug ansah.

Welchen Einfluss das mehr oder weniger vollständige Fällen auf den Niederschlag habe, wurde von Schlickum in Winningen untersucht. Als er die vorhandene Lösung des Schwefelsalzes zufällig in zwei ungleiche Theile, die fällende Säure aber in gleiche Theile theilte, ereignete es sich, dass die eine Lösung alkalisch, die andere nach dem Fällen sauer war. Die Verschiedenheit der Farbe beider Niederschläge war ganz auffallend. Der vollständig gefällte Niederschlag zeigte die hohe Pomeranzenfarbe und der unvollständig gefällte Theil eine in's Braunrothe stechende Missfarbe. Es wurden nun zunächst Versuche über den Einfluss der Wassermenge angestellt, und dabei gefunden, dass, als folgeweise auf 1 Theil Schwefelsalz 6, 12 und 36 Theile Wasser genommen, bei vollständiger Fällung ganz gleich gefärbte Niederschläge erhalten wurden, so dass die Wassermenge auf die Natur des Niederschlags keinen Einfluss auszuüben scheint.

4 Theile von dem Schwefelsalze bedürfen in ihrer vollständigen Fällung 7 Theile officinelle verdünnte Schwefelsäure.

Es wurde nun dies Verhältniss zuerst angewendet und der normale hochfarbige Goldschwefel erhalten.

Sodann wurden 4 Theile Schwefelsalz in 36 Theilen Wasser gelöst und mit 4 Theilen Säure gefällt, dann nach Verlauf einer halben Stunde die übrigen 3 Theile zugefügt. Es wurde ein schmutzig bräunlicher Niederschlag erhalten. 4 Theile des Salzes wurden in 42 Theilen Wasser gelöst und mit 2 Theilen Säuren versetzt. Der anfangs lebhaft gefärbte Niederschlag verlor in der Flüssigkeit seine schöne Farbe und nahm ein schmutziges Braunroth an. Nach dem Abfiltriren wurden zu der Flüssigkeit wieder 2 Theile Säure gegossen und stehen gelassen, wodurch ebenfalls ein missfarbiger Goldschwefel erzeugt wurde, und als nun zum zweiten Filtrat die noch übrigen 3 Theile Säure gegossen wurden, entstand ein graugelblicher, höchst fahler Niederschlag. So war also durch blosse Vertheilung der Fällung in 3 Theile in jeder Fällung ein schlechtes unbrauchbares Product erhalten worden, und es geht daraus die ausgesprochene Regel hervor, dass man in kurzer Zeit die ganze Fällung bis zum Vorwalten der Säure ausführen müsse. Bei einer kürzlich vorgenommenen Bereitung wurde ein Theil des Salzes durch Zusetzen von Schwefelsäure, ein anderer Theil durch Eingiessen in die Schwefelsäure gefällt. Das zuletzt gewonnene Präparat war von so entschieden schönerer Farbe und besserem Ansehen, dass ich mir vorgenommen habe, nie mehr von dem einmal erkannten richtigen Wege abzuweichen.

Stibium sulphuratum nigrum. Schwefelspießglanz.

Sulphuretum Stibii nigrum. Antimonium crudum.

Eine in schwarzgrauen, an den Fingern abfärbenden Stücken bestehende Masse, metallglänzend, von strahligem Bruch, an der Luft erhitzt und dadurch oxydirt mit einem weissen Rauche und dem Geruche

nach schwefliger Säure sich verflüchtigend. Es besteht aus Spiessglanz und Schwefel. Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

Es sei frei von Arsenik, Blei und Kupfer.

Dieses Präparat wird durch Ausschmelzen im Grossen von der Gangart getrennt. Insofern würde es als in *officinis metallicis* dargestellt zu bezeichnen gewesen sein. Da aber der Text ausdrücklich die chemischen Fabriken nennt, so ist anzunehmen, dass es als aus reinen Bestandtheilen zusammengeschmolzen angesehen wird. Diese Fabrikation setzt aber entweder ein natürlich arsenfreies Schwefelantimon oder eine leichte Operation der Reinigung des Antimons von Arsenik voraus. Da ist also dieses Präparat dem chemischen Fabrikanten überlassen, weil der Chemiker vom Fach keine Mittel kennt, sich dasselbe leicht zu verschaffen. Nun findet sich aber in den Droguenpreislisten kein solches Fabrikat aufgeführt, sondern wohl ein arsenikfreies zu einer Preiserhöhung von ½ Sgr. per Pfund. Es ist klar, dass ein solches Schwefelantimon nicht aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, sondern unmittelbar durch Ausschmelzen gewonnen sein müsste, und dass, so lange eine Hütte ein arsenikfreies Schwefelantimon in zweiter Hand zu 4½ Sgr. per Pfund liefern kann, kein chemischer Fabrikant einen Gran selbst bereitetes wird in den Handel bringen können. Wie aber, wenn das käufliche arsenikfreie Schwefelantimon Blei enthält, was doch fast immer der Fall ist. Der Apotheker wird dann in der Lage sein, eine Substanz, wie sie die Pharmacopoe verlangt, nicht liefern zu können, und er müsste auf seine eigenen Kenntnisse zurückkommen, aus käuflichem Schwefelantimon das reine Antimon bereiten, dies durch chemische Processe von Blei und Kupfer befreien und daraus wieder Schwefelantimon zusammensetzen. Nun fehlt aber zu einer solchen Arbeit jede Vorschrift in der Pharmacopoe. Es waren demnach eventualiter für den Fall, dass keine reine Antimonpräparate im Handel zu haben seien, entweder die entsprechenden Vorschriften aufzunehmen, oder die Bedingungen des Präparats so zu stellen, dass es wirklich immer so im Handel zu haben wäre. Dies ist nun bei der gleichzeitigen Ausschliessung von Arsenik, Blei und Kupfer fast niemals der Fall.

In jedem Falle sind aber die genannten Metalle in dem Präparate in Form von Schwefelungsstufen vorhanden, und es trifft sich glücklich, dass diese auf den Körper gar keine Wirkung ausüben, so dass selbst bei deren Anwesenheit in kleinen Mengen keine erhebliche Befürchtung zu hegen ist. Auf der anderen Seite kann aber die Pharmacopoe die Gegenwart dieser Stoffe nicht ausdrücklich gestatten, wodurch denn die Nothwendigkeit einer Vorschrift sich wieder ergiebt.

Der Gebrauch des Schwefelantimons als solches hat im Laufe der Zeit ausserordentlich abgenommen. Es kommt nur noch in dem *Aethiops antimonialis* (*Hydrargyrum et Stibium sulphurata*) als Ingredienz vor. Für diesen besondern Fall könnte das Präparat wohl mit allen Hülfsmitteln der Kunst rein dargestellt sein.

Wir kommen nun auf die Prüfung des Präparats. Dieselbe ist nicht so einfach, dass sie bei einer Revision der Apotheke mit Erfolg vorgenommen werden könnte. Mit dem Löthrohr ist hier gar nichts zu erreichen, denn der Geruch des verbrennenden Schwefels deckt jenen des etwa anwesenden Arseniks vollkommen zu. Ohnehin ist die Geruchprobe selbst bei metallischem Antimon sehr unsicher und gar nicht mehr zulässig, wenn dieses, was häufig der Fall ist, etwas Schwefelantimon enthält. Es müssen also chemische Operationen zu Hülfe genommen werden.

Gmelin führt an, man solle das gepulverte Schwefelantimon wiederholt

mit concentrirter Salzsäure kochen, bis es keinen Schwefelwasserstoff mehr entwickelt; den Rückstand mit Wasser und etwas Weinsäure auskochen und dann mit kohlensaurem Natron gemengt in einem Strome von Wasserstoffgas reduciren. Diese Operation ist bei Revisionen wegen das Zeitverlustes, wegen des unangenehmen Geruches und des Mangels der nöthigen Apparate gar nicht auszuführen. Ausserdem ist sie nicht einmal ganz sicher. Denn erstlich gehen merkliche Mengen Arsenik in die Lösung über, was schon bei Brechweinstein näher begründet worden ist; zum andern ist Antimon in einem Strome von Wasserstoff flüchtig, und es hätte hier die Reduction nach Fresenius uud Babo in einem Strome von kohlensaurem Gase angewendet werden müssen.

Es bliebe dann nur übrig, das Schwefelantimon mit Chilesalpeter und Natron zu verpuffen, die ausgewaschene Salzlösung mit Salzsäure zu kochen, mit schwefliger Säure zu reduciren, mit Schwefelwasserstoff zu fällen und den Niederschlag im Fresenius-Babo'schen Apparate zu reduciren. Diese weit sicherere Methode ist aber noch umständlicher und es dürfte ein schwach arsenikhaltiges Antimon wohl bei jeder Revision ungerügt durchgehen.

Blei und Kupfer befinden sich nach der Oxydation mit Salpetersäure in der Lösung und können mit den bekannten Reagentien entdeckt werden. Unterdessen ist auch diese Operation schon sehr unangenehm, nur im Laboratium auszuführen, und doch zuletzt nur auf Stoffe gerichtet, die in dieser Form ganz unschädlich sind. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der aus rohen, also unreinen Materialien bereitete *Aethiops antimonialis* noch keine Unfälle veranlasst hat. Wenn je nach der oben erwähnten Gmelin'schen Methode das Schwefelarsenik sich in dem mit concentrirter Salzsäure ausgekochtem Reste vorfinden soll, was soll dann die schwache Magensäure bei der niedrigen Temperatur von ihm auflösen oder ausziehen? Die Sache ist demnach eine Haarspalterei, die keinen Nutzen schafft.

Nach Weigand (Pharm. Centralblatt, 1840, 175) soll man dem Schwefelantimon fast allen Arsenik entziehen können, wenn man es im lävigirten Zustande mit der doppelten Menge ätzenden Ammoniaks in einer verschlossenen Flasche 48 Stunden hinstellt und öfters umschüttelt, dann mit Wasser auswäscht. Wenn auch nur etwas Arsenik oder der grössere Theil ausgezogen wird, so ist schon viel gewonnen. Bei der starren Consistenz des Pulvers ist nicht anzunehmen, dass Alles ausgezogen werde. Es wäre zu wünschen gewesen, dass diese Methode geprüft und nach Erfolg aufgenommen worden wäre, wobei man dann auf Blei und Kupfer hätte verzichten können. Es wäre dadurch gewiss ein gleichartigeres reineres Product erhalten worden, als wenn man absolute Reinheit befiehlt und keine Mittel hat, sie zu prüfen oder zu erreichen.

Um reines Schwefelantimon zu machen, trägt man ein gepulvertes Gemenge von 13 Thln. gereinigtem Antimon und 5 Thln. Schwefelblumen nach und nach in einen glühenden Tiegel und lässt nach dem Zusammenschmelzen bedeckt erkalten. War das Antimon nicht fein gepulvert, so bleibt es zum Theil unverbunden und setzt sich als Regulus unter das Schwefelantimon.

Das Schwefelantimon erscheint gewöhnlich in strahlig krystallinischen, schwarz glänzenden Massen. Es hat ein specif. Gewicht von 4,62. Es ist sehr spröde, giebt ein schwarzgraues Pulver. Es ist leicht schmelzbar, zieht sich beim Erstarren nach dem Schmelzen stark zusammen, Risse bildend, kocht in starker Glühhitze und lässt sich bei abgehaltener Luft überdestilliren. An der Luft erhitzt verbrennt es mit Geruch nach schwefliger Säure unter Ausstossen von Antimonrauch und lässt antimonige Säure zurück. Von concentrirter Salzsäure wird es unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas und Bildung von Chlorantimon ($Sb\,Cl_3$) zersetzt. Es besteht aus 1 At. Antimon (129) und 3 At. Schwefel (48); Atomgewicht 177.

Stibium sulphuratum nigrum laevigatum.
Geschlämmtes Schwefelspießglanz.

Verwandle das Schwefelantimon durch Reiben und Abschlämmen in das feinste Pulver.

Das Schwefelantimon wird erst im eisernen Mörser zerstossen und durch das feinste Sieb geschlagen. Dies Pulver wird mit Wasser zu einem flüssigen Brei angerührt und im Porcellanmörser mit Porcellankeule unter starkem Drucke fein gemahlen. Hierzu eignet sich die in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 261, abgebildete Vorrichtung mit dem Mörser von Seite 257; 2. Aufl. S. 302 mit Mörser von S. 296, dann auch Fig. 242 auf S. 297, ganz besonders. Es wird dann Wasser zugesetzt und abgeschlämmt. Der Rückstand wird wieder zerrieben und abgeschlämmt, bis alles aus dem Mörser verschwunden ist. Man kann mit dieser Operation sogleich die im vorigen Artikel empfohlene Ausziehung mit Ammoniak verbinden, welche hier um so wirksamer sein wird, als alle Theilchen noch feucht und lose sind. Auch wird eine Trocknung dadurch ersparrt. Man schlämmt also in eine Flasche, lässt vollkommen absetzen, giesst das Wasser ab und giesst eine dem Absatz gleich hohe Schichte Aetzammoniak auf. Es wird umgeschüttelt und mehre Tage unter öfterem Umrütteln hingestellt. Zuletzt bringt man alles auf ein Filtrum, wäscht mit destillirtem Wasser aus und trocknet.

Im Uebrigen siehe den vorhergehenden Artikel.

Stibium sulphuratum rubeum. Mineralkermes.

Sulphur stibiatum rubeum. Kermes minerale.

Nimm: Rohes kohlensaures Natron zwei Pfund.
Löse es in einem eisernen Kessel in
zwanzig Pfund gemeinen Wassers,
welches bis zum Sieden erhitzt ist; dann füge unter Umrühren hinzu
geschlämmtes Schwefelantimon eine Unze.

Koche zwei Stunden, unter Ersetzung des durch Verdunstung verminderten Wassers, und filtrire die Flüssigkeit noch siedend heiss in ein Gefäss, was etwas siedend heisses gemeines Wasser enthält, sogleich hinein.

Nachdem es erkaltet ist, werde der Niederschlag auf ein Filtrum gebracht, auf demselben mit destillirtem Wasser abgewaschen, bis die Flüssigkeit gefärbt abzufliessen anfängt und rothes Reagenzpapier nicht mehr verändert wird. Zuletzt presse ihn zwischen Fliesspapier, trockne an einem dunkeln lauwarmen (20° R. = 25° C.) Orte aus, zerreibe rasch und bewahre in wohl verschlossenen, vom Licht entfernten Gefässen.

Es sei ein sehr zartes rothbraunes Pulver mit sichtbaren eingemischten Kryställchen.

Die grosse Zweckmässigkeit der Namenveränderungen erhält durch das vorliegende Beispiel einen neuen Beleg. Wir haben nun *Sulphur stibiatum* und *Stibium sulphuratum*, ohne zu wissen, was denn eigentlich das Bessere ist. Das seltsame Wort *rubeus* bedeutet etwas, was vom Brombeerstrauch (*rubus*) herrührt (*Virgil. Georgic.* I, 266); röthlich heisst aber *rubellus*.

Wir fragen uns, ob denn der Namen *Stibium sulphuratum rubeum* die Zusammensetzung des Körpers bezeichnet. Ist die Farbe des Goldschwefels nicht eben so stark in's Rothe stechend, als die des meistens braunen und gar nicht rothen Kermes? Lassen sich die Ausdrücke *Stibium sulphuratum aurantiacum* und *rubeum* nicht leichter verwechseln als *Sulphur auratum Antimonii* und *Kermes minerale*? Man hat sich so viele Mühe gegeben, durch räumliche Absonderung der giftigen Stoffe von den weniger stark wirkenden Verwechselungen vorzubeugen und durch überflüssige Namenveränderungen diese Verwechselungen wieder recht nahe gelegt. Ich concludire nochmal, dass man kurze alte Trivialnamen chemischer Präparate wieder herstellen müsse, um aus dem Labyrinthe chemischer Klugthuerei endlich einmal wieder herauszukommen.

Der Mineralkermes ist sicherlich ein ganz entbehrliches Präparat, dessen Wirkung jener von kleinen Dosen Brechweinstein gleichkommt. Er hat vollständig die Wirkung der Antimonoxydsalze, so wie er denn auch Antimonoxyd, als solches zuweilen mit freien Augen sichtbar, enthält. Seine Wirksamkeit ist jedoch weit unsicherer als die des Brechweinsteins, weil sowohl seine Zusammensetzung eher verschieden ist, als auch seine Löslichkeit von der Mischung des Magensaftes abhängig ist. Factisch kann ich hinzufügen, dass bei mir, wo wegen des grossen Fremdenverkehrs auf dem Rheine Recepte aus allen Ländern eingehen, in 25 Jahren wohl keine Drachme gebraucht worden ist.

Der Mineralkermes ist also in seiner ursprünglichen oxydhaltigen Form wieder hergestellt. Zufall und blindes Experimentiren haben ihn zuerst an's Licht gezogen, durch die Chemiker wurde er verdorben, durch dieselben aber auch wieder hergestellt. Der Schrecken, der auf die Beobachtung folgte, dass der Kermes Antimonoxyd enthalte, wurde von der Ueberzeugung verdrängt, dass er es enthalten müsse. Und so sind wir auf einem weiten Umwege zu dem Ausgangspunkte wieder zurückgekehrt. Aus diesem Grunde muss auch bei diesem Präparate mehr, wie bei jedem andern, die Vorschrift der Pharmacopoe auf das Strengste befolgt werden, und man muss jede subjective Ansicht über zweckmässigeres und kürzeres Verfahren unterdrücken. Die Vorschrift selbst ist so klar, dass sie keines Commentars bedarf. Das Kochen geschieht in einem gusseisernen Kessel. Das Ueberführen der Flüssigkeit auf das Filtrum findet durch heiss gewordene Porcellanmensuren mit Henkeln Statt. Je langsamer das Erkalten stattfindet, desto feuriger wird die Kermesfarbe. Es ist deshalb zweckmässig, den steinernen Topf, der das Filtrat enthält, aussen gegen Erkaltung zu schützen, indem man ihn in einen Korb mit Stroh setzt, oder ihn im Trockenschranke über Nacht erkalten zu lassen. Je grösser die Menge der Flüssigkeit, desto langsamer findet auch die Erkaltung Statt. Grosse Mengen wird man nicht leicht seines eigenen Gebrauches wegen zu bereiten in der Lage sein.

Die *varietas lectionum* bei diesem Präparate ist sehr gross. Von den Bestrebungen, einen oxydfreien Kermes darzustellen, wie etwa durch Fällen von Brechweinstein oder Chlorantimon mit Schwefelwasserstoff, ist ganz abzusehen, da diese Bemühungen einen falschen Zweck haben. Auch sind die Methoden nicht darnach zu beurtheilen, ob das Präparat mehr oder weniger Oxyd enthält. Es handelt sich um einen möglich gleichbleibenden Gehalt an diesem Körper.

Bei der jetzt wieder aufgenommenen ältesten Bereitungsart des *Pulvis Carthusianorum* des Paters la Ligerie zersetzt sich ein kleiner Theil des Alkalis mit Schwefelantimon in Antimonoxyd und Schwefelalkalimetall. Dieses löst in der Wärme einen Theil des übrigen Schwefelantimons, welches beim Erkalten grösstentheils mit niederfällt. Das auf Kosten des Sauerstoffs im Natron gebildete Antimonoxyd löst sich in Alkali als Antimonoxyd-Alkali. Beim Erkalten fällt es mit nieder mit etwas Alkali und mengt sich dem Kermes bei, in Gestalt farbloser sechsseitiger Nadeln, welche oft mit freiem Auge zu erkennen sind, deren strahlende Flächen man im gemischten Pulver noch immer erkennt. Diese Qualität fordert die Pharmacopoe auch unter den Bedingungen der Echtheit und Güte. Es ist also das Präparat keine chemische Verbindung, sondern ein Aggregat zweier ganz verschiedener neben einander liegender Stoffe, und man würde ein viel gleichbleibenderes Präparat erhalten, wenn man oxydfreies gefälltes Schwefelantimon mit etwa 30 Proc. reinem Antimonoxyd vermischte, oder, da das Antimonoxyd doch allein wirkt, wenn man reines Antimonoxyd gäbe, und da dieses gleich dem Brechweinstein wirkt, wenn man diesen gäbe, was uns auf einem Umwege wieder zu dem Schlusse führt, dass der Kermes im Arzneischatze ganz entbehrlich ist.

Da sich das graue Schwefelantimon langsam im kohlensauren Alkali löst, so hat Liebig das gefällte braunrothe Schwefelantimon dazu verwendet. Er kochte 1 Theil fein gepulvertes Schwefelantimon mit Aetzkalilauge und fällte das heisse Filtrat mit Schwefelsäure. Der Niederschlag wurde durch Absetzen und Abgiessen ausgewaschen und ein Drittheil davon mit 1 Thl. trockenem kohlensauren Natron in 34 Thln. Wasser gekocht, worin er sich ganz löste. Nach einstündigem Kochen wurde die Flüssigkeit, wenn sie sonst nicht verunreinigt worden, in ein passendes Gefäss zum Erkalten gegossen. Die überstehende Flüssigkeit wurde nun abgegossen, wieder zum Kochen gebracht und das zweite Drittel des Niederschlags darin eine Stunde lang gekocht. Eben so wurde nach dem Absetzen des Kermes die Lauge mit dem letzten Drittel gekocht. Der Kermes der zweiten Kochung soll am schönsten sein. Die Ausbeute ist sehr bedeutend, etwa die Hälfte vom angewendeten Schwefelantimon.

Auch hat man Schwefelantimon mit kohlensaurem Kali oder Natron zusammengeschmolzen und die Masse mit Wasser ausgekocht. Alle diese Möglichkeiten haben kein Interesse mehr bei einem Stoffe, der selbst keins mehr besitzt.

Der Kermes soll aus 2 Atomen Schwefelantimon und 1 Atom Antimonoxyd, wie das Rothspiessglanzerz, bestehen. Dies entspricht einem Oxydgehalte von 30 Proc. Unterdessen zeigt die einfache Betrachtung des Präparats unter dem Mikroskope ganz augenfällig, dass man es mit keiner chemischen Verbindung zu thun hat. Zwischen formlosen braunrothen Körperchen liegen die farblosen durchsichtigen glänzenden Nadeln des reinen Oxyds, wie schon oben bemerkt wurde.

Stipites Dulcamarae. Bittersüßstengel.

Solanum Dulcamara Linn. Solaneae.

Die Stengel und Aeste, welche die Dicke einer Schreibfeder erreichen, kantig, oft warzig und mit den Narben der abwechselnd stehenden Aeste und Blattstiele gezeichnet, die äussere Rinde bräunlich-gelb, die innere weiss, beide dünn, mit einem dickeren grünlichen Holze, einem häufig verschwindenden Marke, von bitterlich

süsslichem Geschmacke. Der kletternde Strauch ist in waldigen und sumpfigen Gegenden Deutschlands häufig. Die Stengel sind im Spätherbste oder im Anfange des Frühlings zu sammeln.

Der im frischen Zustande widerliche Geruch geht beim Trocknen verloren. Man hat diese Stengel in Speciesform und als Pulver. Sie müssen gleichmässig geschnitten werden, indem sie sonst nachher nicht mehr in Ordnung zu bringen sind. Es wird ein Extract davon bereitet.

Pentandria Monogynia, Cl. V, Ord. 1.

Strobili Lupuli. Hopfen.

Humulus Lupulus Linn. Urticeae.

Bräunlich-gelbe Zapfen mit häutigen Schuppen, die am Grunde mit einem harzigen, gelblichen Pulver von gewürzhaftem Geruche und bitterem Geschmacke bestreut sind. Die Pflanze wird bei uns häufig gebaut.

Vom Hopfen werden die weiblichen Exemplare angebaut. Die falsche Frucht ist aus den Deckblättern einer gedrungenen Achre gebildet Die einzelnen weiblichen Blüthen sitzen aufrecht, mit schwach behaarten Schuppen versehen, und bilden ein linsengrosses Köpfchen. Nach dem Verblühen stellen sie einen länglich eiförmigen, stumpfen, grünlich-gelben lockeren Zapfen dar, welcher aus dünnen nervigen, biegsamen, dachziegelförmig über einander liegenden Schuppen besteht, an deren Basis sich ein glänzender, körniger Staub befindet. Dieser Staub, dem man auch, wenn er mechanisch gesondert wurde, den Namen Lupulin beilegte, ist ein Organ, eine Drüse, welches sich, ausser in dem Zapfen, auch an allen jungen Blättern und Trieben befindet und beim Wachsen des Blattes abfällt. Das Lupulin wird durch Absieben gewonnen. Es ist gelblich-weiss, körnig, zieht an der Luft Feuchtigkeit an, enthält 2 Proc. eines flüchtigen farblosen, in Wasser löslichen aromatischen Oels, welches Schwefel zu enthalten scheint. Es bedingt den Hopfengeruch des Bieres.

Dioecia Pentandria, Cl. XXII, Ord. 5.

Strychninum nitricum. Salpetersaures Strychnin.

Nimm: Brechnüsse zehn Pfund.

Sie sollen eine Zeit lang an einem lauwarmen Orte bei 30 bis 40° Cent. (24 — 32° R.) getrocknet werden, wornach sie in ein grobes Pulver verwandelt werden. Hierauf giesse Weingeist vom specif. Gewicht 0,900 funfzehn Pfund, erwärme das Gemenge einige Stunden, so dass es leicht kocht, und stelle es eine Nacht hin. Dann presse stark aus, und wiederhole die Operation mit dem Pressrückstande mit Anwendung von zwölf Pfund desselben Weingeistes zweimal.

Aus den erhaltenen Tincturen werde der Weingeist durch Destillation im Wasserbade vollständig abgezogen, und der Destillationsrückstand soll in demselben Wasserbade zur Consistenz eines dickeren Extractes verdampfen. Das erkaltete Extract löse in fünf Pfund gemeinen Wassers und vermindere die Lösung nach der Filtration durch Verdunstung im Wasserbade auf zwei Pfund, denen noch warm eine und eine halbe Unze gebrannter Magnesia zugesetzt werden, und stelle das Gemenge eine Woche lang unter öfterem Umrühren hin. Dann bringe es auf ein Filtrum, wasche den Rest mit kaltem Wasser gut aus, trockne vorsichtig und pulverisire.

Dieses Pulver digerire kräftig mit zwei Pfund Weingeist bei 60—70° C. (48—56° R.) und wiederhole die Digestion zweimal mit derselben Menge Weingeist. Die filtrirten Tincturen sollen im Wasserbade der Destillation unterworfen werden, bis nur einige Unzen mehr übrig sind.

Das nach dem Erkalten in Gestalt eines krystallinischen Pulvers ausgeschiedene Strychnin bringe auf ein Filtrum, wasche es auf demselben mit rectificirtem Weingeiste sorgfältig ab und löse es mit Hülfe der Wärme in einer genügenden Menge einer mit der zwanzigfachen Menge Wasser verdünnten Salpetersäure auf. Die filtrirte Lösung soll bei gelinder Wärme verdunsten und in Krystalle gebracht werden, die gewaschen und getrocknet in einem verschlossenen Gefässe mit der grössten Sorgfalt aufzubewahren sind.

Es seien nadelförmige, biegsame, weisse, seidenglänzende Krystalle, von sehr bitterem Geschmacke, in siedendem Wasser leicht, in höchst rectificirtem Weingeiste schwieriger löslich, im Feuer ganz verbrennbar und frei von Brucin.

Das Strychnin ist in den Krähenaugen in einer salzartigen Verbindung enthalten. Dieselbe wird sowohl durch verdünnte Säuren, als auch durch verdünnten Weingeist gelöst. Es giebt nun hauptsächlich diese zwei verschiedenen Methoden, das Strychnin auszuziehen. Entweder wird es mit Weingeist ausgezogen und aus dem Rückstande des weingeistigen Auszugs mit einem alkalischen Körper gefällt und dann in Säuren gelöst, oder es wird mit verdünnten Säuren ausgezogen, mit Erden oder Alkalien gefällt, dann mit Weingeist ausgezogen und aus dem Destillationsrückstande mit Säuren die Strychninsalze dargestellt. Die erstere Methode ist vorzüglich in Pharmacopoeen befolgt, die letztere wird bei der Bereitung im Grossen angewendet.

Beide Bereitungsmethoden haben noch eine Menge Modificationen in der Wahl der Stoffe und der Reihenfolge der Operationen. Einen Hauptbestimmungsgrund bei der Wahl der Methode giebt immer die Schwierigkeit der mechanischen Verkleinerung der Krähenaugen ab. Bei der weingeistigen Extraction müssen sie vorher in ein grobes Pulver verwandelt werden. Die Pharmacopoe empfiehlt zu diesem Zwecke ein vorläufiges Austrocknen in einer sehr milden Temperatur. Man wird aber finden, dass die Sache damit nicht abgemacht ist, und dass das Zerstossen der so getrockneten Krähenaugen noch eine höchst mühsame und zeitraubende Arbeit ist. Man bedarf dazu einer schweren Keule

und muss geringe Mengen in den Mörser geben, damit keine doppelte Schicht entstehe und die ganze Gewalt der Keule auf wenige Samen falle. Es wird in dieser Art ein grobes, aus sehr harten Stückchen bestehendes Pulver erhalten und keine vollständige Aufschliessung der Samen bewirkt.

Viel vollständiger geschieht dies nach der Methode von Merck. Die Samen werden in Wasser, dem der achte Theil der angewendeten Krähenaugen an Schwefelsäure zugesetzt ist, so dass sie von dem Wasser eben bedeckt werden, 24 bis 36 Stunden lang in einem bedeckten Kessel von Kupfer gekocht. Hierdurch erweichen sie vollständig, so dass sie nun zwischen steinernen Walzen zerquetscht und zermahlen werden können. Diese Arbeit geht sehr leicht. Man presst den Brei aus, kocht den Rückstand wieder mit Wasser und presst wieder aus. Sämmtliche Flüssigkeiten versetzt man mit überschüssigem Aetzkalk, giesst die dunkle Flüssigkeit ab und presst den Niederschlag aus, behandelt ihn dann zweimal heiss mit einer hinreichenden Menge Alkohol von 0,85 spec. Gewicht, destillirt den Weingeist ab und lässt den Rückstand erkalten; man entfernt die Flüssigkeit von dem gebildeten Niederschlage, wäscht diesen mit kaltem Weingeist, so lange sich dieser noch stark färbt, kocht das weissgraue Pulver mit hinreichendem Alkohol und Thierkohle und filtrirt heiss. Beim Erkalten krystallisirt reines Strychnin heraus, aus dem man durch Lösen in verdünnten Säuren die Salze bereitet.

Die Mutterlaugen werden mit Kali oder Ammoniak gefällt und der Niederschlag mit Wasser gekocht, so lange es noch nach dem Erkalten Brucin absetzt. Das Ungelöste ist Strychnin und wird entweder mit Weingeist krystallisirt, oder mit Säuren in Salze verwandelt.

Zu der beschriebenen Methode der Verkleinerung dürften nur in chemischen Fabriken die erforderlichen Geräthschaften, namentlich die steinernen Walzen, vorhanden sein. Wegen der starken Säure, womit die Samen getränkt sind, ist ein Behandeln in eisernen Mörsern nicht zulässig. Unterdessen käme es doch auf Versuche an, ob man nicht aus diesem Verfahren eine nützliche Abänderung für das pharmaceutische Laboratorium herleiten könnte. Ich finde es sehr zweckmässig, die Samen einige Tage lang zu kochen, oder in einem Kolben, mit Wasser übergossen, auf dem Dampfbade zu digeriren, dann äusserlich abzutrocknen und schnell in einem eisernen Mörser mit starken Keulenschlägen zu zerstossen. Es wird eine vollständige Auflockerung des Gewebes erreicht.

Die Pharmacopoe hat nun die weingeistige Ausziehung angenommen. Dieselbe geschieht in der Blase des Apparats bei gelindem Feuer, um nicht zu viel Weingeist abzudestilliren. Das Auspressen geschieht nach dem Erkalten mit Beschleunigung, um Weingeistverlust zu vermeiden. Das Abdestilliren des Weingeistes geschieht wieder aus der Blase. Dann wird der Rückstand in eine Porcellanschale mit Ausguss gebracht und darin zur Extractconsistenz verdampft. Das Extract wird in fünf Pfund Wasser gelöst, um die nicht salzartigen, in Weingeist löslichen Substanzen zurückzulassen. Die filtrirte Lösung wird mit gebrannter Magnesia gefällt und damit eine Woche lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen, dann mit kaltem Wasser abgewaschen und getrocknet. Das nun bleibende Pulver wird in der Wärme zweimal mit Spiritus von 0,840 behandelt und derselbe aus den Auszügen abdestillirt. Das nun pulverförmig zurückbleibende Strychnin wird mit rectificirtem Weingeiste von 0,897 kalt gewaschen, dann in verdünnter Salpetersäure mit Hülfe der Wärme gelöst, warm filtrirt und zur Krystallisation verdampft.

Diese Operationen sind allerdings sehr weitläufig und erfordern eine im Allgemeinen geübte Hand. Es ist keine Frage, dass bei einzelnen Darstellungen ein grosser Verlust entstehen müsse, indem bei der, wenn auch schwachen Löslichkeit des Strychnins in den Waschflüssigkeiten immer eine nicht zu gewin-

nende Menge verloren gehen muss und in den vielen Gefässen, Trichtern, Filtern ebenfalls viel hängen bleibt. Aus diesem Grunde darf man nicht mit zu kleinen Mengen Krähenaugen arbeiten. Auf der andern Seite kann bei der sehr energischen Wirkung dieses Körpers, der in Bruchtheilen von Granen gebraucht wird, und bei dem im Ganzen seltenen Gebrauche desselben der einzelne Apotheker sich nicht diejenige Uebung und Erfahrung verschaffen, die zu einem erfolgreichen Arbeiten unentbehrlich ist. Es hat sich deshalb trotz der besten Vorschriften der Pharmacopoeen in der Praxis der Usus ausgebildet, diese Präparate aus chemischen Fabriken zu beziehen. Ich beziehe mich hier auf das unter *Morphium* Gesagte.

Ueber die Bereitung des Strychnins und seiner Salze sind sehr viele Untersuchungen angestellt und viele Methoden angegeben worden. Die meisten bewirken die erste Ausziehung mit einem nicht starken Spiritus, sogenanntem Branntwein. Das Strychnin ist in der Kälte in allen Lösungsmitteln schwer und in der Wärme leicht löslich. Aus diesem Grunde werden die Extractionen warm, die Fällungen und Auswaschungen kalt gemacht. Die grösste Schwierigkeit macht immer die Entfernung der fremden Stoffe, von deren Masse und Beschaffenheit man sich einen Begriff machen kann, wenn man das wässerige und weingeistige Krähenaugenextract vergleicht. Das erstere enthält eine Menge schleimiger und färbender Stoffe und lässt sich leicht trocknen; das weingeistige Extract enthält zähe halbharzige Stoffe, die sein Austrocknen ganz verhindern. Da die ersteren in Weingeist, die letzteren in Wasser unlöslich sind, so enthalten die meisten Bereitungsmethoden des Strychnins eine weingeistige und eine wässerige Behandlung. Ganz besonders deutlich tritt dies Princip in der vorliegenden Vorschrift der Pharmacopoe hervor, wo das Extract des weingeistigen Auszuges in Wasser gelöst werden soll. Es ist diese Vorschrift aus der Londoner Pharmacopoe von 1836 entnommen.

Nach der Vorschrift der fünften Ausgabe der preussischen Pharmacopoe wurde mit *Spiritus Frumenti* ausgezogen und das Phlegma nach Abziehung des Weingeistes mit Bleizuckerlösung gefällt, um die färbenden und harzigen Stoffe zu fällen. Das Filtrat wurde mit gebrannter Magnesia behandelt und die übrigen Operationen wie jetzt ausgeführt. Hier trat die Fällung mit Bleizucker an die Stelle der wässerigen Lösung.

Die Edinburger Pharmacopoe von 1839 lässt mit Wasser kochen, zur Syrupsdicke eindampfen und mit Aetzkalk fällen, aus dem trockenen Niederschlage mit starkem Weingeiste kochend ausziehen, abdestilliren und krystallisiren.

Die *Pharm. Slesvico-Holsatica* von Pfaff und *Hamburgensis* von 1835 lassen mit Weingeist, der mit Schwefelsäure versetzt ist, zweimal ausziehen, dann die nach Abziehen des Weingeistes mit ausgelaugter Knochenkohle entfärbte Flüssigkeit erst mit einer gesättigten Lösung von doppelt kohlensaurem Kali und das Filtrat vollends mit Aetzkali fällen. Der Niederschlag wird ferner mit starkem Weingeiste behandelt, wie bei anderen Vorschriften.

Corriol, dessen Verfahren von Soubeiran empfohlen wird, lässt im Wasser bis zum Erweichen kochen und auf Mühlen verkleinern, den Brei dreimal mit Wasser kochen, auspressen, eindampfen zur Syrupsconsistenz und mit Weingeist fällen. Dies ist das umgekehrte Verfahren von unserer Pharmacopoe, wobei es bloss auf die praktische Beurtheilung ankommt, welches die grösste und reinste Ausbeute bei dem geringsten Verbrauche von Weingeinst liefert. Er lässt nun ferner den schleimig-gummigen Niederschlag mit Weingeist abwaschen, aus den Flüssigkeiten den Weingeist abziehen, zur Extractdicke eindampfen und mit Kalk fällen. Von hier an ist das Verfahren wie bei den anderen Methoden.

Ausser diesen Methoden giebt es noch viele andere. Da man nach allen

reines Strychnin erhalten kann, so ist es nur Sache der Oekonomie, ob man die eine oder andere Methode vorzieht. Einen absoluten und entschiedenen Vorzug kann man kaum nach sehr vielem Wiederholen und Versuchen feststellen, und es geht hierbei wie bei der Bereitung des Jodkaliums, wo jeder eine Methode für die beste hält, in dieser Meinung aber mit der Zeit wechselt und mit anderen selten übereinstimmt.

Das Strychnin krystallisirt aus der wässerig weingeistigen Lösung bei freiwilligem Verdunsten in blendend weissen, glänzenden, regelmässigen Octaëdern oder in sehr kleinen vierseitigen Prismen Beim schnellen Verdampfen erhält man es als ein weisses körniges Pulver. Es ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sehr bitter mit einem eigenthümlichen, gleichsam metallischen Nachgeschmack. Es wirkt schon in kleinen Gaben sehr giftig. Seine Wirkung erstreckt sich hauptsächlich auf das Rückenmark und die davon ausgehenden motorischen Nerven. Dem dadurch veranlassten Tode gehen die furchtbarsten Krämpfe der Rückenmuskeln, Opisthotonus, voran. Es wirkt besonders tödtlich auf blindgeborne Thiere, wie Hunde, Wölfe.

Das Strychnin ist nicht vollständig schmelzbar, nicht flüchtig und wird leicht durch Hitze zerstört; es erfordert zur Lösung 7000 Theile kaltes und 2500 Theile kochendes Wasser. Die hundertfach verdünnte Lösung schmeckt noch merklich bitter. In absolutem Alkohol ist das Strychnin fast unlöslich, dagegen leichter löslich in wasserhaltigem. Die Lösungen werden erst nach längerer Zeit gesättigt, was bei der Bereitung sehr zu beachten ist. Seine chemische Formel ist $C_{42} H_{22} N_2 O_4$, und es hat darnach das Atomgewicht 334.

Das Strychnin neutralisirt Säuren vollständig und bildet mit ihnen die Strychninsalze, welche durch Auflösen des Strychnins in verdünnten Säuren und Verdunsten der Lösungen erhalten werden. Die Salze sind meistens krystallisirbar und leicht löslich in Wasser, schmecken überaus bitter und wirken äusserst giftig.

Der dispensirende Apotheker hat bei Verordnungen darauf zu sehen, dass wirklich Lösung stattgefunden habe, und dass nicht etwa das fein geriebene Salz mit den Vehikeln in's Glas gebracht werde. Es ist mir ein Fall bekannt, dass durch ein schlecht verordnetes Recept, wobei wegen zu grosser Menge von reinem Strychnin keine Lösung möglich war, der Kranke durch den letzten Theelöffel der Arznei seinen Tod gefunden hat, indem er nun den ganzen ungelösten Rest auf einmal verschluckte. Der Apotheker ist demnach berechtigt und verpflichtet, wenn keine vollständige Lösung erfolgt, dem Arzte Vorstellungen zu machen, um sich gegen Verantwortlichkeit zu decken, und der Arzt wird diesen Gehör schenken. Jedenfalls bleibt die beste Verordnung in dispensirten Pulvern, worin man sicherer als in Tropfen jeden beliebigen Bruchtheil geben kann.

Das officinelle Salz ist das salpetersaure Strychnin. Es hat sich bei jedem Alkaloid eine Salzverbindung besonders Geltung verschafft; bei dem Chinin das schwefelsaure, beim Morphium das essigsaure, beim Strychnin das salpetersaure Salz. Dieses hängt meistens von äusseren Umständen ab. Da alle lösliche Salze der Alkaloide gleiche Wirkung haben, so war es zweckmässig, dasjenige zu wählen, was sich am leichtesten darstellen lässt, was die sichersten Zeichen der Reinheit an sich trägt und sich zur Dispensation am besten eignet. Beim Chinin und Strychnin ist dies gerathen, beim Morphium, wie am Orte erwähnt wurde, weniger.

Das neutrale salpetersaure Strychnin krystallisirt leicht in perlmutterglänzenden, büschelförmig vereinigten Nadeln. Es ist in warmem Wasser weit löslicher als in kaltem, in Weingeist weniger löslich als in Wasser und unlöslich in Aether. Es versteht sich von selbst, dass keine alkalische Präparate oder Erden zugleich mit verordnet werden, indem dadurch Zersetzungen entstehen, so

wie es schon an sich rationeller ist, so stark wirkende Stoffe ganz einzeln zu verordnen, um die Wirkung beobachten und richtig beurtheilen zu können.

Das salpetersaure Strychnin besteht aus 1 At. Strychnin, 1 At. Salpetersäure und 1 At. Wasser. Ein saures Salz krystallisirt bei Ueberschuss an Säure. Man hat also bei Bereitung des officinellen Salzes darauf zu sehen, dass etwas Strychnin ungelöst bleibe.

Das saure Salz wird beim Austrocknen durch Zersetzung roth und verpufft beim Erhitzen. Eigentliche erprobte Gegengifte bei Strychninvergiftung sind unbekannt; man hat Thee- oder Galläpfelaufguss aus theoretischen Gründen empfohlen, da alle Alkaloide von Gerbesäure gefällt werden.

Das Strychnin ist in allen Pflanzenstoffen, welche es enthalten, den Krähenaugen, Ignatiusbohnen und der falschen Angusturarinde, mit einem andern Alkaloide, dem Brucin, vergesellschaftet.

Es liegt gewiss in einem noch nicht erkannten Grunde, dass die Alkaloide immer mindestens paarweise vorkommen; so ist das Chinin mit dem Cinchonin, das Morphium mit dem Narcotin und den anderen Alkaloiden, das Veratrin mit Sabadillin und dem Jervin vereinigt.

Das Brucin ist ebenfalls in den Krähenaugen an eine Säure gebunden, die man Igasursäure genannt hat, ohne sie genau zu kennen. Schwacher Weingeist zieht auch die Brucinsalze aus; sie werden zugleich durch die Magnesia gefällt und zugleich wieder vom Weingeiste gelöst. Bei dem Verdunsten der weingeistigen Lösung scheidet sich zuerst das Strychnin aus und das Brucin bleibt wegen seiner grösseren Löslichkeit mit Farbestoffen in der Mutterlauge. Man versetzt diese Lösung mit saurem kleesauren Kali, wodurch ein in absolutem Alkohol unlösliches Salz entsteht. Aus diesem zieht man den Farbestoff mit Alkohol aus und behandelt den Rest mit Magnesia und Weingeist wie bei den übrigen Alkaloiden.

Das reine Brucin ($C_{46}H_{26}N_2O_8$) krystallisirt bei langsamem Verdunsten in farblosen vierseitigen Säulen, die aber häufig einen Stich in's Gelbe haben. Es bildet mit Säuren Salze, die ebenfalls unerträglich bitter schmecken und eine heftige Wirkung auf das Nervensystem ausüben, jedoch minder energisch als die Strychninsalze. Es ist nicht zu medicinischer Anwendung gelangt. Das Brucin löst sich in Salpetersäure unter Zersetzung mit lebhaft rother Farbe auf, die durch Erwärmen in's Gelbe übergeht, und bei Zusatz von Zinnchlorür eine purpurviolette Färbung und Fällung giebt. Man bedient sich dieser Erscheinung, um eine Verunreinigung des Strychnins mit Brucin zu entdecken. Man behandelt es zu diesem Zwecke mit concentrirter Salpetersäure. Entstehen die beschriebenen Farbenveränderungen, so ist das Strychnin brucinhaltig.

Das Strychnin kann für den Apotheker Gegenstand gerichtlicher Untersuchung werden. Die besten Verfahrungsarten sind von Graham und Hofmann *) in einer eigenen Untersuchung über den möglichen Strychningehalt bitterer Biere entwickelt und niedergelegt worden. Sie schlagen das Strychnin aus der Flüssigkeit, worin es gelöst sein konnte, mit Thierkohle nieder, indem sie damit eine Nacht stehen lassen. Die Flüssigkeiten verlieren dadurch alle Bitterkeit. Die getrennten und mit Wasser gewaschenen Kohlen werden getrocknet und dann mit starkem Weingeist ausgekocht, welcher das Strychnin löst. Der Weingeist wird abdestillirt, die wässerige Flüssigkeit mit einem Tropfen Aetzkalilösung und Aether geschüttelt, und die Aetherlösung auf einem Uhrglase verdampft. Wenn man so das Strychnin isolirt hat, so kann man seine Gegenwart durch die folgende Probe feststellen. Man befeuchtet das abgekratzte Pulver mit unverdünnter Schwefelsäure und wirft ein Paar Fragmente

*) Annalen der Pharm. 83, 39.

von rothem chromsaurem Kali hinzu. Es erscheint sogleich an den Berührungspunkten eine intensive schön violette Färbung, welche sich durch die ganze Flüssigkeit verbreitet und nach einigen Augenblicken wieder verschwindet. Die Gegenwart selbst kleiner Mengen organischer Körper hindert diese Reaction, weshalb die vorherige Reindarstellung in der angeführten Weise geschehen muss. Nach William Davy (Archiv der Pharm. 77, 51.) soll das rothe Cyaneisenkalium noch sicherer sein, welches damit eine ausserordentlich intensive violette Farbe giebt, welche stabil und unabhängig von der Gegenwart organischer Materien ist, $\frac{1}{50000}$ des Gewichts an Strychnin soll dadurch angezeigt werden. Die Behandlung des trocken dargestellten Salzes mit concentrirter Schwefelsäure muss ebenfalls vorausgehen.

Das Strychnin wurde 1818 und das Brucin 1819 von Pelletier und Caventou entdeckt.

Succinum. Bernstein.

Durchsichtige, seltner trübe, glänzende, spröde, gelbe oder gelbbraune Stückchen, auf brennende Kohlen gestreut einen eigenthümlichen Geruch verbreitend. Dieses Harz wird an den Gestaden des baltischen Meeres, besonders in Preussen, gesammelt.

Der Bernstein ist das Product einer nicht mehr existirenden Pflanze. Er ist in dem Boden des baltischen Meeres enthalten und wird durch Stürme und Wellenschlag an's Ufer geworfen, wo er aufgelesen wird. Seine übrigen Vorkommnisse auf der Erde sind sparsam. Er findet sich in Lagern und nicht in Gängen, häufig in einem halb mineralisirten Holze, welches theilweise in eine braune Erde verwandelt ist. Es finden sich auch Früchte und Insecten darin, die zum Theil noch heute bestehenden Arten angehören, oder denselben sehr ähnlich sind. Aus dem Einschlusse der Insecten schliesst man, dass das Harz aus dem Stamme und den dickeren Aesten hervorgequollen sei.

Seine Ausbeute hat sich im Laufe der Jahrhunderte nicht merkbar vermindert. Wahrscheinlich hat sich auch seine Zusammensetzung ebenfalls im Laufe dieser Zeit verändert und er ist dichter, härter, wasserstoffärmer geworden. Sein Namen zeigt seine Brennbarkeit an, indem Bernstein so viel ist wie Brennstein. Im Altdeutschen und in der englischen Sprache findet sich diese Form vor, denn *burn*, gesprochen börn, heisst im Englischen brennen.

Die gesammelten Bernsteinstücke werden je nach ihrer Anwendbarkeit sortirt und zu sehr verschiedenen Preisen verkauft. Die Anwendung in der Pharmacie gründet sich nur auf die chemischen Eigenschaften des Bernsteins, und es kommt deshalb nicht auf die Grösse, Reinheit und Durchsichtigkeit der Stücke an. Es werden deshalb auch nur die kleineren, trüberen Stücke und der Abfall der Dreher zu pharmaceutischen Zwecken verwendet.

Die ausgelesenen klaren, 5 bis 6 Unzen schweren Stücke heissen Sortimentsstücke, und gehen vorzüglich in die Türkei, wo Pfeifenspitzen daraus gemacht werden, an welche bekanntlich, nach türkischer Sitte, der Mund angelegt wird, weshalb sie eine grosse Fläche darbieten müssen.

Die Firnisssteine sind vollkommen hart, gepulvert stäubend.

Die Sandsteine sind klein, unrein und undurchsichtig.

Der Schlick besteht aus grösseren, aber unreinen blätterigen, undurchsichtigen Stücken.

In den Apotheken bedient man sich der Firnisssteine und des Abfalles vom

Drehen und Schneiden, *Rasura Succini*, *Succinum raspatum*. Auf die Farbe kommt es nicht an, und es werden deshalb meistens die dunkleren Sorten angewendet.

Der Bernstein ist ziemlich hart, in der Kälte ohne Geruch und Geschmack. Der Bruch ist grossmuschlig; sein specif. Gew. 1,076 bis 1,083. Der Bernstein ist wie der Copal als solcher unschmelzbar; jedes Schmelzen ist mit einer Zersetzung verbunden, indem namentlich Sauerstoff mit Wasserstoff sich verbindet und damit als Wasser austritt. — Vergl. *Oleum Succini II*, 199.

Succus Glycyrrhizae crudus. Roher Lakritzensaft.

Succus Liquiritiae crudus. Glycyrrhiza glabra Linn. Leguminosae Papilionaceae.

Ein festes, hartes, in Stangen geformtes schwarzes Extract, glänzend von Bruch, häufig in Lorbeerblätter eingewickelt, von süssem, etwas scharfem Geschmack, in Wasser mit Zurücklassung der fremden Stoffe löslich. Es wird aus den Wurzeln der hier und dort in Europa angebauten Pflanze ausgezogen. Das mit Kupfer verunreinigte soll verworfen werden.

Siehe den folgenden Artikel, wo auch über die Möglichkeit einer Verunreinigung mit Kupfer das Nähere mitgetheilt ist.

Succus Glycyrrhizae depuratus. Gereinigter Lakritzensaft.

Succus Liquiritiae depuratus.

Roher Lakritzensaft soll in einem Extractionsfasse schichtweise mit zwischen gelegtem Stroh geordnet, mit einer solchen Menge kalten gemeinen Wassers, dass er davon bedeckt wird, vierundzwanzig Stunden lang maceriren, und, nachdem die Flüssigkeit mit Hülfe eines Hahns abgelassen ist, die Maceration in derselben Art, so oft es nöthig sein wird, mit einer neuen Quantität wiederholt werden. Die vollkommen klaren Flüssigkeiten sollen bei gelindem Feuer zur Dicke eines dünnen Syrupes, dann im Wasserbade bei 52 bis 60° R. (65 bis 75° C.) zur Extractdicke verdampfen. Die an einem warmen Orte getrocknete Masse verwandle in Pulver, welches in einem wohlverschlossenen Gefässe zu bewahren ist.

Es sei ein braunes Pulver, an der Luft leicht feucht werdend.

Gegen die Methode der Darstellung lässt sich nichts einwenden, als dass die trockene Form vorgeschrieben ist. Die Erschöpfung durch kalte Maceration ist bereits so allgemein im Gebrauch und so vortrefflich, dass es nicht möglich war, eine andere Vorschrift zu wählen. Wir kommen also auf das Specielle

der Ausführung. Die Pharmacopoe lässt ein mit einem Hahn versehenes Ausziehfass anwenden. Hahn und Fass sind von Holz gemacht. Diese Vorrichtung ist ganz zweckmässig. Der Hahn erlaubt durch langsames Drehen ein so gelindes Abfliessen, dass sich die Residua der Stücke nicht bewegen und nichts von ihnen abreissen kann. Der erste Auszug muss ganz klar sein. Um das Abfliessen von Holzsplittern, Blattresten u. dergl. zu verhindern, lege man im Inneren des Fasses vor den Hahn einen kleinen flachen Schieferstein und darüber ein grobes Tuch. Hat aber das Fass einen doppelten Boden, so bedeckt man diesen mit grobem Tuche und legt die Lakritzenstangen darauf. Nachdem die erste Portion abgeflossen ist, bringe man frisches Wasser auf den Rest, mit der Vorsicht, denselben durch heftiges Giessen nicht zu vertheilen. Man kann deshalb auch die Stücke oben mit einem Tuche bedecken und auf dieses das Wasser giessen.

Die festen schwarzen Stücke werden aussen zuerst hellfarbig und geben die löslichen Bestandtheile an das Wasser ab. Sie erweichen dadurch vollständig. Man erkennt ihre Erschöpfung, wenn sich die Stücke leicht brechen lassen, und in der Mitte keine dunklere Farbe, auch keine zähe oder feste Kerne mehr haben. Drei Extractionen erschöpfen die Stücke bis zu einem hohen Grade, so weit als es praktisch zweckmässig ist, keine grössere Menge Wasser wegen eines kleineren Gewinnes an Substanz in die Arbeit zu bringen. Dagegen enthalten die Stücke immer noch Extract, und das davon abgezogene Wasser ist noch immer gefärbt. Wenn man die Arbeit fortsetzt und grössere Mengen Lakritz extrahirt, so kann man die ersten Mengen fünf oder sechs Mal ausziehen, die dritte und folgenden Flüssigkeiten aber auf neue Portionen Lakritz giessen, die letzte aber passend nur drei Mal ausziehen. Denselben Vortheil erreicht man zum Theil, wenn man grössere Mengen zu verarbeitenden Lakritzens in kleinere Mengen eintheilt und nach diesem Principe verfährt.

Eine sehr übliche Modification des Apparates besteht in der Anwendung einer irdenen Zuckerhutform. Dieselbe wird auf einem Tische in einem runden ausgeschnittenen Loche aufgestellt oder an drei Schnüren aufgehangen. Das Abflussloch ist mit einem Korkstopfen verschlossen. Nach 24stündiger Maceration zieht man diesen ab und lässt vollkommen abtröpfeln. In ganz gleicher Weise wird die zweite und dritte Maceration vorgenommen. Die Lakritzstücke werden von dem aufgegossenen Wasser eben bedeckt. Die Anwendung eines lauwarmen Wassers schadet dem Producte nichts und beschleunigt sehr die Extraction.

Nach der Extraction folgt die Eindampfung. Ich wende hierzu nur das Wasserdampfbad des Beindorff'schen Apparates an, unter beständiger Wirksamkeit des Rührers. Es ist nicht abzusehen, was einer Substanz, die bei ihrer ersten Rohdarstellung sehr lange und heftig gekocht worden ist, nachher eine Temperatur, die um 10 Grad den Siedepunkt des Wassers nicht erreicht, schaden könne. Im Wasserbade wird den Auszügen in einer Operation die Consistenz eines Extractes gegeben, dagegen die ganze Quantität in solche Theile getheilt, dass auf einmal etwa nur 4 bis 6 Pfund Extract gewonnen werden. Dadurch bleibt kein Theil zu lange der Wirkung der Wärme ausgesetzt.

Die Pharmacopoe lässt das Extract zur Trockne bringen und in Pulver verwandeln. Dieses Verfahren ist von vielen Seiten angegriffen worden und wohl nicht mit Unrecht. Es ist bekannt, dass gereinigter Lakritz sehr schwer trocken darzustellen ist, eben so dass er nur durch eine verlängerte Einwirkung der Wärme trocken erhalten werden kann. Durch diese Einwirkung wird aber der Lakritz nur verschlechtert, sein Ansehen missfarbig, verdunkelt, der Geschmack weniger süss, seine Löslichkeit vermindert und seine Dispensation erschwert. Ballt er in diesem Zustande zusammen, so ist er sehr schwer und

nur mit Gefahr der Gefässe herauszunehmen und zu dispensiren. Der Lakritz in Extractform ist ein sehr haltbares Präparat, und also auch von dieser Seite kein Grund zur Trockendarstellung zu entnehmen. In der That werden auch die grössten Mengen gereinigten Lakritzes in der Form eines Extractes verwendet. Die Lösung ist leichter und die Flüssigkeit klar. Gerade durch das Eindampfen zur Trockne werden einige Substanzen des Lakritzes im unlöslichen Zustande ausgeschieden. Auch hat die Erfahrung in keiner Beziehung gegen die Extractform gesprochen. Wollte man einwenden, dass die trockene Form eine bestimmtere Dosirung zulasse, so liesse sich dies mit mehr Recht auf alle andere und viel wirksamere Extracte anwenden, als auf eines, was fast den Charakter eines Nahrungsmittels hat und von Kindern lothweise ohne alle ärztliche Verordnung genossen wird. Es wäre demnach die gewöhnliche Extractform bei dieser Substanz beizubehalten gewesen.

Die Natur des Absatzes in dem rohen *Succus Liquiritiae* des Handels war lange nicht genau erkannt. Allgemein herrscht die Ansicht, dass er Stärkemehl enthalte, und es gründen sich auf diese Ansicht die Verfahrungsarten, ihn darzustellen.

Der vollständig mit Wasser ausgewaschene Absatz giebt in Wasser vertheilt mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung und Chlorwasser die bekannte Reaction auf Stärke, nur dass sie wegen der Unreinheit der Flüssigkeit nicht schön erscheint.

Das kalte Wasser, was vom Absatze abfiltrirt war, zeigte diese Erscheinung nicht; wurde dagegen der Absatz mit destillirtem Wasser gekocht und dann filtrirt, so gab das ganz klare Filtrat mit Jodkalium und Chlorwasser eine sehr intensive, fast berlinerblaufarbige Reaction.

Wurde der Absatz mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so gab auch dies Filtrat eine sehr starke, tief blaue Färbung. Mit dem Mikroskope liess sich keine Spur von irgend etwas Stärkemehlartigem erkennen.

Ueber den Ursprung dieses Gehaltes an Stärkemehl herrscht die Ansicht, dass er entweder als Betrug, oder um das Zerfliessen zu verhindern, absichtlich dem Süssholzsaft zugesetzt sei. Martius führt auf die Aeusserung von Trommsdorff an, dass jeder Lakritzensaft Amylum oder Erbsenmehl enthalte, um das Feuchtwerden desselben zu verhindern. Wenn es des Betrugs wegen geschähe, so würde man wohl einen wohlfeileren Körper als Amylum anwenden, indem dies hier schon halb so theuer als der Lakritzensaft ist, und der Unterschied in Loco noch kleiner sein muss, da der Lakritzensaft bis hierhin schon Transport ertragen hat, die Stärke aber nicht.

Jedenfalls ist nicht aller Gehalt an Stärke absichtlich zugesetzt, sondern eine gewisse Menge rührt von der Süssholzwurzel selbst her.

Wenn man zerschnittene Süssholzwurzeln mit Wasser macerirt, so zeigt das Filtrat keine Spur einer blauen Färbung mit den genannten Reagentien; kocht man aber nur einige Secunden, ja sogar schon kurz vor dem Kochen zeigt eine abfiltrirte Menge der Flüssigkeit eine schöne tief blaue Farbe damit. Es ist demnach Stärke in der Süssholzwurzel selbst enthalten, und da der rohe Saft durch starkes Kochen bereitet wird, so muss auch ein Theil Stärkemehl auf diese Weise in das Extract gekommen sein.

Ein Stückchen Martucci-Süssholzsaft wurde mit kaltem Wasser aufgeweicht und filtrirt. Die Lösung gab mit Jodkalium und Chlorwasser eine dunkele, etwas blaue Färbung, jedoch bei weitem nicht so deutlich als die Abkochung des Süssholzes selbst. Eine andere Sorte Lakritz gab keine Spur einer Reaction, und auch der *Succus depuratus* meiner Officine zeigte keinen Gehalt an Stärkemehl. Es scheint demnach, dass durch das Einkochen der ersten Lösung unter Umständen der Stärkemehlgehalt wieder in eine in kaltem Wasser

unlösliche Form übergehen könne. Um dies zu ermitteln, wurden drei Stückchen Lakritzensaft auf einem Trichter mit kaltem Wasser vollkommen erschöpft, so dass das abfliessende Wasser keine Spur von Farbe mehr besass. Der noch feuchte Absatz wurde zerdrückt und mit destillirtem Wasser gekocht. Die Abkochung filtrirte sehr schlecht, das Filtrat zeigt mit Jodkalium und Chlorwasser eine ungemein starke Reaction auf Stärke. Die Abkochung des Absatzes gerinnt mit Weingeist und setzt Stärke ab. Der Rest enthält noch Stärke, löst sich in Aetzkali zum Theil mit brauner Farbe auf und besteht wohl grösstentheils aus verändertem Extractivstoff. Ein Theil des Filtrats wurde in einer Porcellanschale im Trockenschranke eingedampft, und liess sich nachher nicht mehr vollständig in Wasser lösen. Die Lösung gab jedoch eine sehr starke, fast schwarze Reaction auf Stärkemehl. Sie wurde auf ein Filtrum gebracht und ausgewaschen. Die ungelösten Theile hingen fest am Filtrum. Wurde dies nun mit einer verdünnten Lösung von Jod in Jodkalium übergossen, so färbten sich alle diese Partikelchen dunkelblau. Es war also ein Theil des Stärkemehls in den unlöslichen Zustand übergegangen.

Eine kleine Menge Weizenstärke wurde mit destillirtem Wasser einige Minuten lang gekocht, dann auf ein Filtrum gebracht. Es lief sehr langsam und schwach ab; die durchgelaufenen Tropfen zeigten eine deutliche Stärkemehlreaction. Ein mehre Tage alter Kleister gab bei derselben Behandlung ebenfalls eine blaue Farbe.

Es wurden nun 16 Unzen geschnittenes Süssholz dreimal hinter einander mit vielem Wasser ausgekocht und colirt. Die Flüssigkeiten wurden ohne weiteres im Dampfbade eingedampft und fast zur Trockne gebracht. Es waren 3 Unzen 6½ Drachmen Extract erhalten worden. Dies wurde in kaltem Wasser gelöst, wobei sich ein ziemlich reichlicher Bodensatz ausschied, doch offenbar viel weniger stark als im käuflichen Lakritz. Die Flüssigkeit wurde auf ein Filtrum gebracht und klar abfiltrirt, was wegen des Absatzes sehr langsam vor sich ging. Die abfiltrirte Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und dann mit Jodkalium und Chlorwasser versetzt, gab eine sehr starke blaue Färbung, zum Beweise, dass nicht alles Stärkemehl durch das Einkochen zur Trockne unlöslich geworden sei. Auf dem Filtrum blieb eine ungelöste Masse zurück, welche die grösste Aehnlichkeit mit dem Absatze im Lakritz selbst hatte, und auch sehr zum Schimmeln geneigt war; sie wog 5,54 Gramm, dies beträgt auf die 3 Unzen und 6½ Drachmen Extract, welches gleich 111,4 Grammen ist, nahezu 5 Proc. Nun enthalten aber die verschiedenen Lakritzsorten des Handels, nach Overbeck*), 20 bis 40 Procent fremde Stoffe. Man ersieht daraus, dass der Abkochung der Wurzel eine bedeutende Menge fremder Stoffe zugesetzt ist. Mag dieselbe nun stärkemehlhaltig sein oder nicht, dies ist für uns ganz unerheblich, da schon die Wurzel selbst diesen Körper enthält, und ein daraus bereitetes Extract immer Stärke in dem unlöslich gewordenen Absatze enthält. Von fünf verschiedenen, von Jobst dahier entnommenen Lakritzsorten zeigten die drei besten, *Martucci*, Baron *Ferrara* und *Casano*, in dem kalten Filtrat die stärkste Reaction auf Amylum, während die zwei schlechtesten *Baracco* und *Abruzzo* gar keine Anzeigen davon geben. Auffallend war, dass die schlechten Sorten einen sehr dunkelen Absatz enthielten und missfarbige Lösungen gaben, während die besseren Sorten sich leicht ausziehen liessen, klare, schöne, braune Auszüge gaben und einen sehr hell gefärbten Absatz zurückliessen. Demnach ist die mehr oder minder helle Farbe des Absatzes ein Zeichen der Güte des Lakritzes.

Aus der oben erwähnten Abhandlung Overbeck's sind noch einige in-

*) Archiv der Pharmacie, 54, 131.

teressante Zahlenverhältnisse und Thatsachen zu entnehmen und dem Lehrbuch zu überliefern.

Der Gehalt an gereinigtem Saft wurde durch dreimalige Extraction, Eindampfen zur Extractconsistenz und Austrocknen auf Papierkapseln bestimmt. Diese Bestimmungsart hat praktisch den grössten Werth, da sie gerade diejenige ist, die im Laboratorium zur Anwendung kommt. Die Quantitäten von 12½ Unzen waren auch gross genug, um die Uebertragung auf grössere in Arbeit genommene Mengen zu gestatten; darnach geben

1) ein bayonner Lakritz ohne Stempel an trockenem *Succus* . 51 Proc.
2) ein calabrischer mit der Marke *D. Langusso* . . . . . . 72 »
3) ein calabrischer mit der Marke *Duca de Corigliano* . . . . 80,5 »
4) ein calabrischer mit der Marke *S. Raft* . . . . 67 »
5) eine *Abruzzo*-Waare mit der Marke *D. V.* . . . . 60 »
6) ein calabrischer *Succus* mit der Marke *R. de Rosa* . . . . 78 »

Man ersieht hieraus, dass die verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten sehr ungleich an Gehalt sind und fast um 30 Proc. von einander abweichen, und dass es deshalb bei Ankauf grösserer Mengen nicht gleichgültig ist, was für eine Waare man erhalte. Wollte man eine Probe zur Bestimmung des Gehaltes an gereinigtem *Succus* machen, so ist keine so sehr zu empfehlen, als die erwähnte, nur dass es nicht nöthig ist, mit so grossen Mengen zu arbeiten. Man zerschneide von dem zu prüfenden *Succus* 2 bis 3 Unzen in ziemlich gleich grosse Stücke und lese hieraus noch die gleichsten aus. Man bringe sie in einen Glastrichter, der unten mit einem Pausche Thierwolle verlegt und dessen Spitze mit einem Stopfen verschlossen ist. Nun übergiesse man den Saft mit destillirtem Wasser und lasse dies nach 24 Stunden ab; diese Operation wiederholt man noch zweimal. Die Flüssigkeiten lasse man auf einem flachen Teller im Trockenschranke verdampfen, was sehr rasch vor sich geht; wäge den Teller mit dem Extract, und nachdem es entfernt ist, den Teller allein.

Der Gewichtsunterschied giebt den Gehalt an einem trockenen Saft, der auf Procente berechnet und mit den obigen Resultaten verglichen einen Maassstab zur Beurtheilung des Werthes der Waare an die Hand giebt.

In dieser Art wurden die folgenden Bestimmungen gemacht, um das Verzeichniss der Sorten etwas zu erweitern. Zugleich wurden auch die ausgewaschenen Rückstände getrocknet und nach Abzug des vorher gewogenen Filters bestimmt.

Die von dem hiesigen Handlungshause Jobst und Comp. bezogenen Sorten waren folgende:

1) *Baracco*, aus Marseille bezogen, von unsicherer Abstammung, mitteldicke Stangen, Marke *Baracco*.
2) *Abruzzo*, römischer Lakritz, mitteldicke Stangen, Marke nicht erkennbar.
3) *Martucci*, calabreser Abstammung, gewöhnliche Stangen, Marke *Martucci.*
4) Baron *Ferrara*, calabreser Abstammung, mitteldicke Stangen, Marke *B. Ferrara.*
5) *Casano*, calabreser Abstammung, dünne Stangen, Marke *Casano.*

Wenn die Sorten 4 und 5 zu 33 Thaler per Centner notirt sind, so stehen *Martucci* und *Duca di Corigliano* 1 bis 1½ Thaler höher.

Diese Sorten geben

	an trockenem ger. *Succus*.	an trockenem Rückstand.
1) *Baracco* . . .	60,6 Proc.	17,66 Proc.
2) *Abruzzo* . . .	71,74 »	18 »
3) *Martucci* . . .	67,32 »	17,68 »
4) *Ferrara* . . .	67,30 »	21 »
5) *Casano* . . .	62,70 »	26 »

Man ersieht hieraus, dass gute Handelssorten in ihrem Gehalt an reinem trockenem *Succus* sich zwischen 60 und 70 Proc. bewegen, und dass 65 Proc. eine gute Waare zu nennen ist. Diese Zahlen haben keinen absoluten Werth, indem bei jeder Fabrik und jeder Campagne gewiss andere Zahlen vorkommen. Allein sie geben doch einen praktischen Haltpunkt, mit dem man Vergleiche anstellen kann.

Aus 32 Unzen guter *Radix Glycyrrhizae glabrae* erhielt Overbeck durch dreimaliges Auskochen, Absetzenlassen, Einkochen und nochmaliges Hinstellen 10 Unzen von einem dicken Extracte. Dies beträgt 31¼ Procent vom Gewichte der Wurzel. Von diesem Extracte geben 4 Theile an trockenem Extracte 3 Theile; es waren also an trockenem Extracte 7½ Unzen gewonnen worden oder 23,4 Procent.

Der Verfasser bemerkte ebenfalls, dass sich aus dem Decocte eine weisse Masse ausschied, die sehr stark die Reaction der Stärke gab. Zugleich folgt daraus, dass man, um das Extract aus der Wurzel zu bereiten, nicht die Abkochungsmethode wählen dürfe, sondern die lauwarme Infusion oder kalte Maceration.

Das selbst bereitete Extract und der aus rohem *Succus* bereitete gereinigte unterscheiden sich wesentlich in ihren Eigenschaften. Das Pulver des Extracts ist hellzimmtfarben, der gepulverte *Succus* dagegen schwarzbraun. Im eingedickten Zustande sieht das Extract in Masse anfangs hellbraun aus, der *Succus* dagegen ist vom Anfang an schwarz. Auf Papier dünn aufgestrichen, erscheint das Extract ockerfarben, röthlichbraun, der *Succus* aber pechschwarz.

In Stangenform ist das Extract anfangs sehr hell, dunkelt aber nach und ist zuletzt von dem *Succus* äusserlich nicht zu unterscheiden. Dem Geschmack nach ist der *Succus* nicht so süss als das Extract. Beide lösen sich bei vorsichtiger Bereitung klar auf. Ihre Lösungen sind einer häutigen Schimmelbildung unterworfen und sie setzen dabei einen Bodensatz ab, der bei dem *Succus* dunkler von Farbe ist, als bei dem Extracte. In Stangenform lösen sie sich beide nicht klar auf. Dies spricht ebenfalls gegen die Anwendung eines trockenen Extractes.

In den Rückständen des rohen *Succus* findet man immer Kupferspähne, die beim Losstechen des eingedickten Saftes von den kupfernen Kesseln abgekratzt sind. Es lag deshalb die Frage nahe, ob auch Kupfer in Auflösung in dem Safte enthalten sei. Die desfalls angestellten Versuche haben ergeben, dass niemals in dem rohen *Succus* oder dem daraus bereiteten gereinigten auch nur die geringsten Spuren von gelöstem Kupfer vorkommen. Die blanken Eisenspatel zeigen niemals einen rothen kupferfarbigen Anflug. Auch die Asche des gereinigten Saftes zeigte bei ihrer Lösung in verdünnten Säuren mit den bekannten Reagentien nicht die geringste Spur eines Gehaltes an Kupfer. Ja sogar absichtlich zugesetzte Kupfersalze finden sich in der klar abgesetzten oder filtrirten Lösung nicht wieder vor. Beim Zusetzen erzeugen sie Niederschläge mit der Succuslösung, in denen der ganze Kupfergehalt steckt.

Das selbst bereitete Extract fällt, nach Overbeck, eine grössere Menge Kupfer als der rohe *Succus*. Dies rührt von der grösseren Menge des im Extracte enthaltenen Glycyrrhizins her, das bei der groben Behandlung des rohen Saftes zum Theil zerstört oder verändert ist. Dieser eigenthümliche Stoff giebt in Lösung mit Kupfersalzen starke Fällungen, und es kann deshalb im rohen *Succus* eben so wenig, wie im gereinigten Kupfer in Lösung vorkommen. Man kann daraus auch entnehmen, dass man den gereinigten *Succus* ohne alle Gefahr in kupfernen Gefässen eindampfen könne, so wie denn auch der rohe schon darin eingedampft ist, wie die Kupferspähne beweisen. Glycyrrhizin wird durch Säuren gefällt. Die Lösung des gereinigten *Succus* giebt auch mit sehr vielen Salzen, wie essigsaures, kohlensaures, weinsaures Kali, Glaubersalz, Bittersalz, Salmiak, Natronweinstein, nach einigen Tagen mehr oder minder starke Niederschläge.

Der gereinigte Lakritz wird auch behufs Genusses aus der Hand in Stangenform gebracht. Dabei hat sich denn gezeigt, dass man ohne einen Zusatz den gereinigten Lakritz in der Form dünner Stangen nicht erhalten könne. Sie liegen sich platt, oder werden krumm, wenn sie stehen; sie kleben dicht aneinander und können alsdann nur in einer sehr derangirten Gestalt losgelöst werden. Man ersieht daraus die Nothwendigkeit eines Zusatzes für den rohen Lakritz des Handels. Für den gereinigten stellt man nun mindestens die Anforderung, dass er ganz löslich bleibe, dass also die zugesetzte Substanz selbst in Wasser löslich sei. Es sind verschiedene Stoffe zu diesem Zwecke empfohlen worden. Am besten leistet diesen Dienst die gereinigte Gelatine des Handels und die Hausenblase. Erstere ist bedeutend wohlfeiler. Eine Unze ist hinreichend für 40 Unzen Extract. Sie wird im gelösten Zustande mit dem fast eingekochten Auszuge gemengt und dann im Wasserbade zur Stangenconsistenz eingedickt. Die gebildeten Stangen liegen sich anfänglich etwas platt, und müssen deshalb ursprünglich noch einmal nachgerollt werden.

In sehr frequenten Geschäften hat man auch den *Succus depuratus* in einer Form, dass er sich tariren lässt. Man muss alsdann genau das Verhältniss der flüssigen Lösung zum festen Extracte kennen. Man muss diese Lösung so concentrirt als möglich zu machen suchen, um sie nicht zu sehr der Schimmelbildung auszusetzen, zugleich aber muss sie ein einfaches Verhältniss zum Extracte haben. Eine Lösung von 1 Thl. zähem Extract, das aber nicht trocken war, in gleichviel Wasser, hatte ein specif. Gewicht von 1,151, und 1 Thl. Extract in $\frac{1}{2}$ Thl. Wasser gelöst, hatte ein specif. Gewicht von 1,20.

Bei einer Bereitung von gereinigtem *Succus* in einer Zuckerhutform hatte die zuerst ablaufende Portion ein specif. Gewicht von 1,133, war also gar nicht weit entfernt von der Concentration einer Lösung, welche die Hälfte an Extract enthält. Von dieser Flüssigkeit gaben 6 Unzen in einer Porcellanschale verdampft, 2 Unzen 5 Drachmen Extract oder 38 Proc. Es bedurfte also hier nur eines sehr kurzen Eindampfens, um das specif. Gewicht von 1,133 auf 1,151 zu bringen, und dadurch ohne weiteres eine Lösung zu erhalten, die mit der Aufschrift *sumatur duplum* sogleich dispensirt werden kann. Diese Gewichtbestimmungen sind sehr mühsam und können nicht mit Senkspindeln, sondern mit gefüllten Gläschen gemacht werden. Die Beseitigung des Schaums und der Luftblasen ist sehr zu beachten. Vortheilhaft lässt sich diese Lösung nur im Winter halten, wo der Verbrauch grösser ist, und die niedere Temperatur die Entmischung verhütet. Uebrigens hält sich die Flüssigkeit in gut verschlossenen Gefässen und kühlen Kellern recht gut, setzt noch etwaige Reste von Unreinigkeiten ab, und giebt die klarsten schönsten Mixturen, die man nur haben kann.

Succus Juniperi inspissatus.

Eingedickter Wachholdersaft, Wachholderbeerenmuß.

Roob Juniperi.

Auf die zerstossenen frischen Wachholderbeeren giesse das Vierfache gemeines siedendes Wasser, und drücke nach dem Erkalten mässig aus. Die durch Absetzen und Durchseihen gereinigte Flüssigkeit soll erst bei gelinder Wärme, dann im Wasserbade bei 65 bis 75° C. (52—60° R.) zur Consistenz eines dickeren Syrups verdampfen. Bewahre es in verschlossenen Gefässen an einem trockenen kalten Orte.

Es sei braun, in Wasser trübe löslich.

Die frischen Wachholderbeeren, in denen grüne und schwarze gemengt sind, werden in einem Marmormörser mit Keule von Guajakholz zerstossen und im Extractfasse infundirt. Die geklärte Flüssigkeit wird im vollen Wasserbade mit Anwendung des Rührers zur richtigen Consistenz eingedampft. Der Sinn der Pharmacopoe ist nicht ganz deutlich, indem sie zwischen *lenis calor* und Wasserbad von 75° C. unterscheidet. Beide sind wohl identisch. Aus dem Gegensatz sollte man vermuthen, dass unter *lenis calor* etwa *lenis ignis* verstanden würde, also ein schwaches kleines Feuer, wo die Flüssigkeit unmittelbar durch gelindes Kochen eingedampft würde. Wenn dies der Sinn ist, so muss ich mich dagegen aussprechen. Die Mässigung des Wasserbades auf 75° C. hat keinen Zweck mehr, wenn man vorher auf freiem Feuer gekocht hat. Das Kochen hat eine wirkliche Destillation zur Folge, wobei die kleinen Reste von ätherischem Oel wegfliegen. Bei Anwendung des Wasserbades findet keine Dampfbildung im Inneren der Flüssigkeit Statt, sondern nur auf der Oberfläche, und die Substanzen behalten einen viel kräftigeren Geruch. Ich empfehle daher zur Erlangung eines kräftigen Präparates für die ganze Verdampfung die Anwendung des vollen Dampfbades, d. h. worin Wasser unter gewöhnlichem atmosphärischem Druck voll kocht. Bei Anwendung des mechanischen Rührers geht die Verdampfung ungemein rasch vor sich und man erhält die vortrefflichsten Extracte. Ich rufe in's Gedächtniss zurück, dass man nicht zu lange nachfüllen soll, sondern portionenweis ganz fertig mache.

Succus Sambuci inspissatus.

Fliedermuß, eingedickter Hollunderbeerensaft.

Roob Sambuci.

Die reifen frischen Fliederbeeren sollen in einem zinnernen Kessel, der dem Dampfbade ausgesetzt ist, unter beständigem Rühren erwärmt werden, bis sie bersten, dann mit Hülfe der Presse ausgepresst werden. Der ausgepresste, durch Absetzen und

Durchseihen geklärte Saft soll im Wasserbade bei 65 bis 75° C. (52—60° R.) zur Consistenz eines dickeren Extractes verdampfen.

Dann mische auf jedes einzelne Pfund des eingedickten noch warmen Saftes

eine Unze Zuckerpulver

hinzu.

Bewahre an einem trockenen und kalten Orte.

Er sei von violettbrauner Farbe, von süss säuerlichem Geschmack, mit Wasser eine etwas trübe Lösung gebend.

Ich kann hier ebenfalls nur die Anwendung des vollen Dampfbades zulassen, weil es die einzige Temperatur ist, die man constant lange Zeit anhalten kann. Es ist schon an mehren Stellen hierüber gesprochen worden. Bei einer Flüssigkeit, die so wenig flüchtige Stoffe enthält, wie der Saft der Fliederbeeren, ist davon auch nicht das geringste zu befürchten.

Vor dem Zusatze des Zuckers muss das Muss steifer sein, als es bleiben soll, weil es durch den Zuckerzusatz verdünnt wird. Dies ist ganz einleuchtend, wenn man überlegt, dass 1 Volum trockener Zucker und 1 Volum Wasser fast 2 Volume eines ganz dünnen Syrupes geben. Es wird also die Flüssigkeit um das Volum des Zuckers vermehrt.

Frisch ist das Fliedermuss, wenn es gut bereitet wurde, von einer schönen dunkel violetten Farbe. Durch zu langes Kochen und Aufbewahren verschwindet diese Farbe.

Sulphur depuratum. Gereinigter Schwefel.

Flores Sulphuris loti.

Sublimirter Schwefel soll zuerst wiederholt mit gemeinem, zuletzt mit destillirtem Wasser abgewaschen werden, bis er ganz frei von anhängender Säure ist. Dann soll er getrocknet und durch ein Sieb geschlagen in einem wohl verschlossenen Gefässe verwahrt werden.

Es sei ein gelbes, feines, sehr trockenes Pulver, und frei von anhängender Säure.

Das Waschen des Schwefels wird am besten in der folgenden Art vorgenommen.

Man bringt die Schwefelblumen in eine weite Schüssel mit gutem Ausgusse, setzt etwas Wasser zu und vertheilt mit einer hölzernen Keule, bis alles gleichmässig zerdrückt ist. Dies ist nur möglich, wenn wenig Wasser angewendet wurde, damit keine Theilchen schwimmen können. Nachdem alles befeuchtet ist, bietet das Auswaschen keine Schwierigkeiten mehr dar. Man verdünnt nun die feuchte Schwefelmasse mit viel Wasser, schlämmt sie auf, und giebt sie durch ein so weites Haarsieb, dass alle einzelnen Schwefelteilchen durchgehen, und nur die noch nicht vertheilten Klümpchen auf dem Siebe liegen bleiben. Diese spült man in die Schüssel zurück, zerdrückt sie mit der hölzernen Keule, und wiederholt das Schlämmen, bis alles durchgegangen ist. Ohne dieses nasse

Durchschlagen durch ein Sieb erhält man keine schöne, vollkommen entsäuerte Schwefelblumen; denn die dickeren Klümpchen lassen das Wasser nicht eindringen und bleiben sauer. Man giesst nun das überstehende Wasser durch einen vorher befeuchteten Spitzbeutel ab und wäscht mehremale ab, zuletzt nach Vorschrift mit destillirtem Wasser. Es wird nun die ganze Masse in den Spitzbeutel geschlämmt, das Wasser ablaufen gelassen und etwas gepresst. Den ziemlich fest zusammenhängenden Schwefel zerbricht man und trocknet ihn auf Papier im Trockenschranke. Wenn er trocken ist, wird er noch einmal zerrieben und durch ein Sieb geschlagen, um unzerriebene Theilchen auszusondern. Diese werden ebenfalls durchgerieben. Gut entsäuerte Schwefelblumen werden nicht wiederum feucht, sondern behalten die pulverige bewegliche Consistenz selbst in Holzkisten aufbewahrt. Am besten ist es jedoch, sie in mit Papier ausgeklebten Blechkasten zu bewahren, da der Vorrath leicht für Glasgefässe zu gross ist.

Die Prüfung auf einen Säurerückhalt geschieht mit blauem Lackmuspapier, was man in den mit Wasser befeuchteten Schwefel eintaucht.

Sulphur praecipitatum. Niedergeschlagener Schwefel.

Lac Sulphuris. Schwefelmilch.

Nimm: Frisch gebrannten Kalk ein Pfund.
In einem eisernen Kessel verwandele ihn mit
sechs Pfund gemeinen Wassers
in eine breiförmige Masse, und füge hinzu
sublimirten Schwefel zwei Pfund,
gemeines Wasser vierundzwanzig Pfund.

Koche das Gemenge unter beständigem Umrühren und Ersetzung des durch Verdunstung verloren gegangenen Wassers eine Stunde lang, und seihe es durch einen leinenen Spitzbeutel. Den Rückstand koche wiederum mit funfzehn Pfund gemeinen Wassers eine halbe Stunde lang, filtrire, und wasche den Rest mit heissem Wasser aus.

Die erhaltenen Flüssigkeiten stelle in wohl verschlossenen Flaschen einige Tage hin, dann filtrire, und verdünne das Durchgeflossene mit einer solchen Menge gemeinen Wassers, dass das Gewicht vierzig Pfund betrage. Diese Flüssigkeit bringe in ein passendes Gefäss und mische unter beständigem Umrühren ein Gemenge aus
drei Pfund Salzsäure und
sechs Pfund gemeinen Wassers
hinzu, oder so viel von diesem Gemenge nöthig ist, dass eine kleine abfiltrirte Menge auf Zusatz von Säure nur eine schwache Trübung erzeugt. Den entstandenen Niederschlag bringe sogleich in einen Spitzbeutel, wasche ihn mit gemeinem Wasser gut ab, und bringe ihn herausgenommen in ein Gemenge aus
vier Unzen Salzsäure und
vier Pfund gemeinen Wassers.

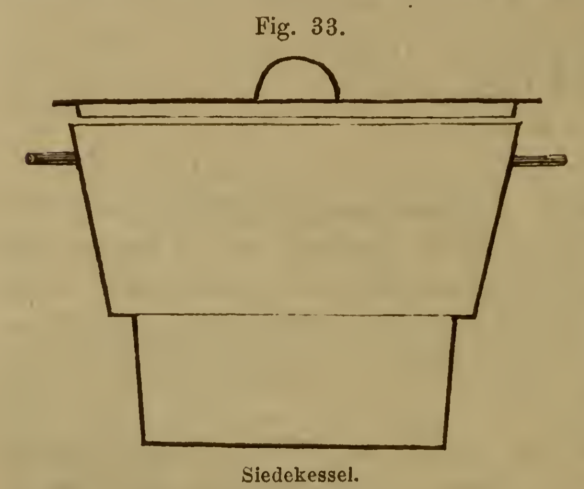
Lasse unter öfterem Umrühren einige Stunden stehen, bringe dann wiederum auf den Spitzbeutel, und wasche den Rest darin erst mit gemeinem, dann mit destillirtem Wasser sorgfältig aus, trockne an einem mildwarmen Platze (bei 25° bis 35° Cent. = 20 bis 28° R.) und bewahre, nachdem es zu Pulver zerrieben ist, in gut verschlossenen Gefässen auf.

Es sei ein sehr zartes, blassgelbes, geruchloses, im Feuer ganz flüchtiges Pulver.

Die vorliegende Methode ist wesentlich die in meiner *Pharmacopoea universalis* (II, 499) aufgenommene, insbesondere bezüglich des erst unvollständigen Fällens und des nachherigen Auswaschens mit reiner Säure. Ich habe deshalb in Bezug auf das Praktische der Ausführung nur Einiges zuzusetzen und zu modificiren.

Der Kalk wird nach der bereits mehrmals erwähnten Methode mit mindestens der sechsfachen Menge, am besten warmen, Wassers zu einer zarten Milch gelöscht, und nun der Schwefel und das übrige Wasser hinzugefügt. Das Löschen geschieht in dem Kessel selbst, worin auch das Aufkochen vorgenommen werden soll. Am besten dient dazu ein geräumiger gusseiserner Kessel mit passendem Deckel, Fig. 33, weil man im Kessel statt des Colirens absetzen lassen kann. Was die Quantität des Schwefels betrifft, so hat die Pharmacopoe 24 an die Stelle der von mir angenommenen 28 Unzen gesetzt. Allerdings hängt die Menge des zu lösenden Schwefels von der Güte des Kalkes ab, und ich habe zu meinen Versuchen den reinsten, fettesten, weissen Kalk gewählt, der deswegen auch eine grosse Menge Schwefel aufnahm. Bei mehrfach modificirten Schwefelmengen fand ich, dass bei nicht genügender Menge Schwefel am anderen Tage ein reichlicher Absatz von Kalk sich im Kessel fand, der mit dichten Haufen pomeranzengelber nadelförmiger Krystalle durchsetzt war. Die Nadeln sind gewässerter Fünffachschwefelcalcium-Kalk, und enthalten auf 1 Atom Fünffachschwefelcalcium 5 Atome Kalk und 20 Atome Wasser. Diese Verbindung enthält also einen bedeutenden Ueberschuss an Kalk und erfordert viel mehr Säure zur Fällung als das reine fünffache Schwefelcalcium. Wenn ich von einem mit den pomeranzengelben Krystallen durchsetzten Gemenge keine Flüssigkeit abgoss, sondern das Ganze mit neuem Zusatz von Schwefel kochte und über Nacht erkalten liess, so war am folgenden Tage der Absatz viel geringer, die pomeranzengelben Krystalle ganz verschwunden, und die Flüssigkeit viel dunkler, schwarzgrünlich von Farbe. Die Ausbeute an Schwefelmilch war alsdann viel reichlicher. Es ist also vollkommen begründet, dass man die möglichst grösste Menge Schwefel anwenden müsse, welche gelöst werden kann, und diese beträgt für fetten Kalk 28 Unzen auf 12 Unzen Kalk. Auch ist es vorzuziehen, etwas Schwefel ungelöst im Rückstande zu lassen, als ungesättigte Flüssigkeiten zu fällen. Die Pharmacopoe lässt nun durch einen Spitzbeutel coliren. Diese Ar-

Fig. 33.



Siedekessel.

beit halte ich nicht für praktisch, denn erstlich lassen Spitzbeutel wegen der wechselnden Höhe der Flüssigkeitssäule sehr leicht trübe Flüssigkeiten durch, zum anderen setzt man die sehr leicht oxydable Flüssigkeit einer reichlichen Berührung mit atmosphärischer Luft aus, wodurch sie trüb wird, und drittens wird ja hierdurch das Absetzen doch nicht erspart, indem auch die Pharmacopoe ein zweitägiges Absetzenlassen vorschreibt. Es ist demnach das Absetzenlassen im Kessel selbst bei aufgelegtem Deckel höchlich zu empfehlen. Es macht den Spitzbeutel ganz entbehrlich, überhebt der sehr unangenehmen Arbeit, diese ätzende stinkende Flüssigkeit offen zu manipuliren, und liefert das klarste und schönste Product. Wenn übrigens die erste Aufkochung mit einer genügenden Menge Schwefel und vollständig geschehen ist, so ist eine zweite Aufkochung ganz entbehrlich, und ein Verdünnen mit warmem oder kaltem Wasser und nochmaliges Abziehen mit dem Heber vollkommen genügend.

Nachdem die Flüssigkeit über Nacht gestanden hat, zieht man sie am folgenden Tage mit einem gläsernen Heber (Pharmaceutische Technik, 1. Aufl. S. 332, 2. Aufl. S. 405) in einen reinen Schwefelsäureballon über, verdünnt den Rest im Kessel mit Wasser, und zieht nun zum zweiten Male die dünnere Flüssigkeit in denselben Ballon über. Hat man sich gegen Ende des Ablaufens in Acht genommen, dass nichts von dem Niederschlage in die Höhe gezogen wurde, so ist die Flüssigkeit so perlend klar, dass man sie durch keine Filtration klarer erhalten kann. Sollte aber gegen Ende des Abziehens etwas von dem Bodensatze mit aufgestiegen sein, so lässt man in dem Schwefelsäureballon noch einmal absetzen, und schreitet nun erst über Nacht zur Fällung. Man entleert den Ballon in eine weite Bütte von Tannenholz, die vorher mit Brunnenwasser aufgequellt ist, damit die Poren des Holzes mit Flüssigkeit gefüllt sind, und filtrirt nun den letzten Rest der Flüssigkeit, der nicht ganz klar wäre. Dieser kann aber bei vorsichtiger Arbeit höchstens 6 bis 8 Unzen betragen, und ist in wenigen Minuten abgemacht.

Nun verdünnt man die Salzsäure mit einem gleichen Gewichte oder Volumen Wasser, und giesst sie in die mit einem langen hölzernen Stock stark umgerührte Schwefelcalciumflüssigkeit. Es entsteht ein lebhaftes Aufbrausen und Entweichen von Schwefelwasserstoffgas, was man durch eine daran gehaltene Flamme entzünden kann. Man bedient sich zum Anzünden eines Weingeistfidibus, der an einer nebenstehenden brennenden Kerze immer wieder angezündet wird. Man zündet das Schwefelwasserstoffgas an, um nicht durch seinen Geruch sich selbst und die Nachbarschaft zu sehr zu belästigen, obwohl die Sache auch so nicht ohne grossen Gestank abgeht. Die Fällung geschieht nur so weit, dass die Flüssigkeit noch einen schwachen Stich in's Gelbe behält und bei Zusatz von Säure noch etwas mehr Gas entwickelt. Man kann diesen Punkt sowohl durch das Auge unterscheiden, wenn man die Uebung hat, oder durch ein geröthetes Lackmuspapier, was noch eben schwach in's Blaue gefärbt wird. Diese unvollständige Fällung hat mehre Zwecke. Es kann sich zunächst nicht die flüssige Verbindung des Wasserstoffschwefels bilden, der, wenn er auch in der Menge des Niederschlags nicht sichtbar erscheint, doch darin eingemengt ist und dem fertigen Präparate einen unangenehmen Geruch nach Schwefelwasserstoff ertheilt. Diese Verbindung entsteht nur bei vollständiger Uebersättigung der Schwefelcalciumflüssigkeit. Der zweite Zweck besteht darin, einen etwaigen Gehalt der Salzsäure an Arsenik fern zu halten. Schwefelarsenik ist nämlich in alkalischen Flüssigkeiten löslich und in sauren unlöslich. So lange also freies Schwefelcalcium vorhanden ist, kann sich das Schwefelarsenik nicht niederschlagen. Die Pharmacopoe lässt reine Salzsäure anwenden; da diese an sich schon auf Arsenik geprüft ist, so fällt bei Anwendung derselben der zweite Erwägungsgrund ganz weg.

Allein man kann auch rohe Salzsäure zu diesem Zweck verwenden, indem dieselbe als Verunreinigung nur Eisen, Chlor oder schweflige Säure, auch etwas Schwefelsäure enthält. Der Eisengehalt wird durch die nachfolgende Behandlung des ausgewaschenen Niederschlags mit Salzsäure grösstentheils entfernt, Chlor und schweflige Säure schaden nichts, und auch die Schwefelsäure kann bei der grossen Verdünnung keinen Gyps fällen. Jedoch würde man eine stark schwefelsäurehaltige Salzsäure doch nicht anwenden dürfen. Bei Anwendung reiner Salzsäure ist also die unvollständige Fällung nur zur Vermeidung des schwefelwasserstoffigen Geruches vorgeschrieben. Es ist jedoch die nachherige Waschung des Niederschlags mit Salzsäure nicht überflüssig, da sich aus dem angewandten *Aqua communis* durch Sättigung der freien Kohlensäure etwas kohlensaurer Kalk niederschlägt, der ebenfalls entfernt werden muss. Bei Anwendung von roher Salzsäure, wie sie in meiner *Pharmacopoea universalis* vorgeschrieben ist, darf die nachherige Behandlung mit Salzsäure niemals fehlen, weil die rohe Salzsäure immer Eisenchlorid enthält, welches bei der alkalischen Fällung als Schwefeleisen mit niederfällt und im Niederschlag verdeckt vorhanden ist Es müssen also deshalb die Operationen in der beschriebenen Art auf einander folgen.

Nachdem die erste Fällung geschehen ist, und die Flüssigkeit eine schwach gelbe Farbe angenommen, lässt man absetzen, und giesst das überstehende Wasser durch Neigen der Bütte ab. Man rührt nun noch mehremale mit Brunnenwasser vollständig auf, lässt wiederum absetzen und giesst möglichst genau ab. Das Abfliessen dieses Wassers ist für die Nachbarschaft eine weit grössere Belästigung, als die erste Fällung, und ich verrichte deshalb diese Operation erst in der Nacht nach 11 Uhr und Morgens in aller Frühe. Wenn so alles in Wasser Lösliche entfernt ist, giesst man die reine Salzsäure in den nassen Brei, lässt einige Zeit einwirken und verdünnt nun mit Wasser, welches nach dem Abgiessen wieder erneuert wird, bis alles gut ausgewaschen ist. Erst jetzt bringe man den Niederschlag in einen Spitzbeutel. Die Pharmacopoe lässt zweimal in einem Spitzbeutel auswaschen. Ich finde dies Verfahren nicht praktisch, denn abgesehen davon, dass damit viele unangenehme Handarbeit verbunden ist, lässt sich im Spitzbeutel bei weitem nicht so vollständig auswaschen, als durch Umrühren und Absetzenlassen. Im Spitzbeutel läuft das meiste Wasser oberhalb des Niederschlags durch das Zeug, und rinnt an der äusseren Seite des Spitzbeutels herunter, während die inneren fest zusamensitzenden Theile, wie dies gerade beim Schwefel stattfindet, verhältnissmässig wenig frisches Wasser erhalten. Es sucht sich den leichtesten, offensten Weg, und der ist ausserhalb des Niederschlags. Beim Auswaschen mit Abgiessen entstehen niemals Klumpen, welche Salzlösung zurückhalten. Wenn nun der Niederschlag im Spitzbeutel ist, wäscht man ihn zum letzten Male mit destillirtem Wasser ab, schnürt den Spitzbeutel oberhalb des Niederschlages mit einem Bindfaden zusammen, drückt das meiste Wasser mit den Händen sanft ab, und bringt ihn endlich zwischen hölzernen Platten in die Presse. Hier wird er anfangs ganz langsam und schwach, zuletzt aber mit grosser Gewalt ausgepresst. Man kann im Spitzbeutel oder auf Hürden austrocknen lassen. Durch das Auspressen wird die Zeit des Trocknens sehr abgekürzt. Die trockenen Massen werden durch ein Sieb geschlagen und in weithalsigen Glasgefässen bewahrt.

Eine andere Methode der Bereitung der Schwefelmilch besteht darin, dass man Aetzkali mit Schwefelblumen bis zur Sättigung kocht, und die klar abgezogene Flüssigkeit mit Salzsäure oder Schwefelsäure fällt. Auch kann man das Aetzkali zugleich bereiten, und Aetzkalk, kohlensaures Kali und Schwefel zusammen kochen. Das kohlensaure Kali ist hier gerade in die Ausgabe geworfen, indem die Menge des Productes und die Mühe der Darstellung doch

keine andere ist, als wenn es gar nicht dabei wäre. Aus diesem Grunde ist die Methode der Pharmacopoe als zweckmässiger anzuerkennen.

Die mit Aetzkali bereitete Schwefelmilch ist etwas weisser von Farbe, als jene mit Kalk bereitete, welche einen entschiedenen Stich in's Schwefelgelbe hat.

Die zuweilen etwas in's Graue spielende Farbe des mit Kali bereiteten Niederschlags wird einem Kupfergehalte der Pflanzenaschen und der daraus bereiteten Pottasche zugeschrieben.

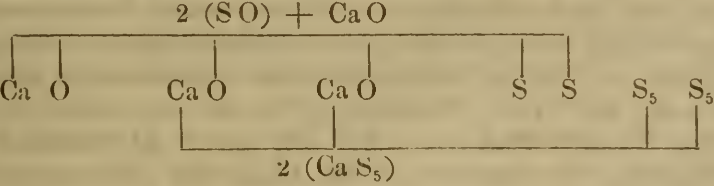
Die Schwefelmilch oder der niedergeschlagene Schwefel ist ein sehr zartes gelblich-weisses, zuweilen etwas in's Graue spielendes, geruch- und geschmackloses Pulver. Trocken verändert es sich an der Luft nicht, im feuchten Zustande ist häufig Säuerung beobachtet worden, insbesondere bei gewitterhafter Luft. Aus diesem Grunde ist auch das Auspressen sehr zu empfehlen, da es die Zeit des Trocknens so sehr abkürzt. Beim Schmelzen entwickelt es eine kleine Menge Schwefelwasserstoff. Es muss auf einem Porcellanscherben oder Platinblech erhitzt, vollständig, ohne Rückstand zu hinterlassen, wegbrennen. Säuren dürfen nichts daraus ausziehen. Der mit Salzsäure oder besser mit schwacher Salpetersäure gemachte Auszug kann mit Barytsalzen auf Schwefelsäure, mit Silbersalzen auf Chlormetalle, mit kleesauren Salzen auf Kalk, mit Ammoniak und Schwefelammonium auf Eisen geprüft werden. Alle diese Reagentien dürfen nicht anschlagen.

Die Darstellung dieses Körpers gründet sich auf folgende Vorgänge. Wenn Kalk mit Schwefel gekocht wird, so vereinigen sich die Verwandtschaften des Calciums zum Schwefel und des Schwefels zum Sauerstoff des Kalkes, um Zersetzung zu veranlassen. Es entsteht auf der einen Seite unterschweflige Säure, welche einen Theil Kalk zu einem löslichen Salze bindet, auf der anderen Seite ein Schwefelcalcium, welches lösende Wirkung auf den freien Schwefel ausübt und von demselben bis zu 5 Atomen aufnimmt.

Die unterschweflige Säure hat die Zusammensetzung S O; ihre Salze enthalten 2 At. Säure auf 1 At. Basis, haben also die Formel 2 S O + Met. O.

Um also den zu 1 At. unterschwefligsauren Kalk (2 S O + Ca O) nöthigen Sauerstoff zu liefern, müssen 2 At. Kalk zersetzt werden und 2 At. Sauerstoff abgeben.

Die zwei Atome Calcium binden jedes 5 At. Schwefel; es treten also im Ganzen 3 At. Kalk und 12 At Schwefel nach folgendem Schema in Wechselwirkung.



Die absoluten Gewichte der anzuwendenden Substanzen berechnen sich hieraus leicht. 3 At. Kalk wiegen $3 \times 28 = 84$; 12 At. Schwefel wiegen $12 \times 16 = 192$. Es sind also auf 84 Unzen Kalk 192 Unzen Schwefel zu nehmen, oder auf 12 Unzen Kalk nach einem Proportionalansatze $\frac{192 \,.\, 12}{84}$ = 27,3 Unzen, wofür wir die nächste ganze Zahl 28 angenommen haben. Bei geringeren Kalksorten werden 27, auch bis 25 Unzen genügen, doch kann man darauf keine Vorschrift gründen, indem überall die besten Stoffe in Anschlag gebracht werden müssen. Bei der Fällung mit Salzsäure wird das Schwefelcalcium und die Salzsäure zersetzt. Das eine Atom Calcium verbindet sich mit dem einen Atom Chlor zu Chlorcalcium, der Wasserstoff der Salzsäure mit einem Atom Schwefel entweicht als Schwefelwasserstoff, und die übrigen 4 Atome

Schwefel werden gefällt. Die 2 Atome unterschwefligsaurer Kalk werden nicht zersetzt. Von den angewendeten 12 At. Schwefel bleiben 2 in dem unterschwefligsauren Kalk stecken, 2 gehen als Schwefelwasserstoff in die Lüfte, und es werden also nur 8 At. Schwefel als Präcipitat erhalten. 8 Atome sind aber $\frac{2}{3}$ von 12 Atomen; man hat deshalb im günstigsten Fall von dem angewendeten Schwefel $\frac{2}{3}$ als Ausbeute zu erwarten und $\frac{1}{3}$ geht verloren. Damit stimmen denn auch die Erfahrungen. Wittstein erwähnt, dass er von 5 Theilen Schwefelblumen $3\frac{1}{2}$ Thle. als Schwefelmilch wieder gewinne. $\frac{2}{3}$ von 5 sind aber $3\frac{1}{3}$, also ganz annähernd. So günstig geht es nun nicht immer, indem dies noch etwas mehr als das Aequivalent beträgt. Meistens erhält man zwischen 60 — 63 Proc. Schwefelmilch, während $\frac{2}{3}$ = 66,6 Proc. sind. Dieser Verlust an Schwefel rührt daher, dass das Schwefelwasserstoffgas eher entweicht, als die unterschweflige Säure ausgeschieden und zersetzt wird. Wird ein unterschwefligsaures Salz mit einer Säure zersetzt, so wird die unterschweflige Säure anfangs ohne besondere Erscheinung in Freiheit gesetzt. Allein bald zerfällt diese Säure in sich selbst, und 2 Atome davon oder SO und SO bilden SOO und S, d. h. schweflige Säure entweicht und Schwefel fällt nieder. Wenn die Entwickelung der schwefligen Säure mit jener von Schwefelwasserstoff zusammenfällt, so zersetzen sich die beiden Körper wechselseitig und aus

SOO und SHSH

entstehen SSS und 2 HO, d. h.

1 At. schweflige Säure und 2 At. Schwefelwasserstoff zerfallen in 3 At. Schwefel und 2 At. Wasser, so dass, wenn man das oben bereits gefällte eine Atom Schwefel hinzurechnet, die verloren gegangenen 4 At. Schwefel vollkommen wieder gewonnen wären. Dies setzt voraus, dass die Zersetzung 1) des unterschwefligsauren Salzes, 2) der unterschwefligen Säure selbst, und 3) des Schwefelcalciums in demselben Augenblicke stattfinde. Die erste und dritte Bedingung könnte man erfüllen, wenn man das Schwefelcalcium in überschüssige freie Säure, statt die freie Säure in ungenügender Menge in's Schwefelcalcium gösse, und die zweite Bedingung kann man durch vorläufige Erwärmung der Säure und des Schwefelcalciums möglichst fördern, indem die unterschweflige Säure in warmen Flüssigkeiten viel eher zerfällt als in kalten. Wenn man demnach die erwärmte Schwefelcalciumflüssigkeit in erwärmte verdünnte Salzsäure giesst, so sollte man zu erwarten berechtigt sein, dass gar kein Schwefelwasserstoffgas entweiche, und aller Schwefel als Niederschlag erhalten werde. Allerdings entweicht bei diesem Verfahren auffallend wenig Schwefelwasserstoffgas, allein der Niederschlag setzt sich als gelbes durchsichtiges Oel oder als Schwefelmilch, vermischt mit einem solchen Oele von eigenthümlich schwefelartigem widrigen Geruche, ab. Diese Verbindung ist die sogenannte hydrothionige Säure oder der Wasserstoffschwefel. Sie soll aus 5 At. Schwefel und 1 At. Wasserstoff bestehen. Sie zerfällt mit der Länge der Zeit unter beständigem Aushauchen von Schwefelwasserstoff in Schwefel, der, immer härter werdend, zuletzt ganz fest übrig bleibt. Gerade um die Bildung dieses Körpers zu vermeiden, ist erst die partielle Fällung vorgeschrieben worden. So lange die Flüssigkeit noch alkalisch ist, werden die unterschwefligsauren Salze nicht zersetzt. Sie können deswegen weggewaschen werden und das Präparat erhält die gewünschten Eigenschaften.

Früher hat man meistens die Schwefelmilch aus einem Schwefelkalium bereitet, welches durch Kochen von Aetzkali mit überschüssigem Schwefel, oder durch eine vorläufige Schmelzung von Schwefel mit Pottasche bereitet war. Das aus Kaliumsulphuret bereitete Präparat hat immer eine mehr oder weniger schmutzige, grauweisse Farbe, während das aus Kalk bereitete eine reine lichtgelbe Farbe hat. Otto hat sich in seinem vortrefflichen Lehrbuche der Chemie

(3. Aufl. II, S. 340) mit Bestimmtheit dahin ausgesprochen, dass diese Missfarbe einem Gehalte an Schwefelkupfer zuzuschreiben sei, welches aus dem immer vorhandenen Gehalte der Pottasche an Kupfer herrührt. Das aus geschmolzener Schwefelleber bereitete Präparat ist immer trüber gefärbt, als das aus gekochter Lösung bereitete, indem der feinpulverige Niederschlag von kohlensaurem Kalk aus der Aetzlauge etwas von dem Kupfersalz niederreisst. Giebt man zur Schwefelcalciumlösung eine kleine Menge eines Kupfersalzes, so hat die gefällte Schwefelmilch dieselbe Farbe, wie die mit Kali bereitete.

Auch fand sich bei längerem Aufbewahren eines missfarbigen Präparates dasselbe oberflächlich hellfarbig geworden. Es musste also ein oxydabler Körper darin beigemischt sein, dessen Verschwind n durch Oxydation die reine Farbe wieder herstellte. Beim Uebergiessen der missfarbigen Stücke mit Chlorwasser wurden sie alle reinfarbig. Das eingedampfte Chlorwasser hinterliess eine blaue Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd.

Will man den Kupfergehalt der Pottasche finden, so soll man nicht zu kleine Mengen derselben, etwa 4 Unzen, mit Salzsäure oder Essigsäure sättigen und dann Schwefelwasserstoffgas hineinleiten, wobei man augenblicklich die Reaction bemerken wird.

Sulphur sublimatum Schwefelblumen.

Flores Sulphuris.

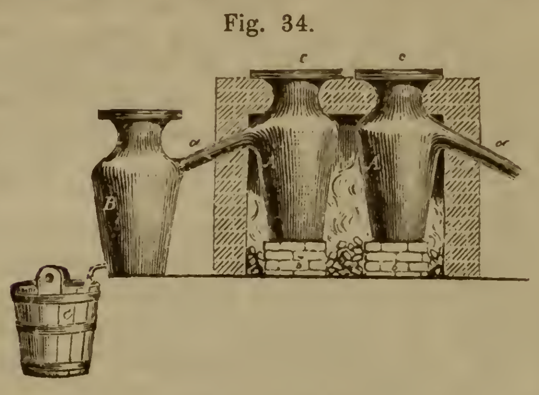
Ein zartes citronengelbes Pulver, wegen anhängender Schwefelsäure häufig schwach sauer. Es wird in eigenen Fabriken bereitet.

Man hüte sich, dass es nicht mit Schwefelselen oder Schwefelarsenik verunreinigt sei.

Der meiste in den Gewerben verwendete Schwefel kommt im gediegenen Zustande in der Natur vor. Er wird durch Ausschmelzen und Sublimation von dem Quarzgestein getrennt. In den vulkanischen Gegenden Italiens, wie Neapel, Toscana und an der Südküste von Sicilien, finden sich grosse Massen von gediegenem Schwefel in Kalk und Thonmergel abgelagert. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Schwefel ursprünglich aus dem Schwefelwasserstoffgas herstammt, welches, mit schwefliger Säure, Wasserdampf, Luft und sandförmigem Schwefel gemengt, jenem Boden in Gasströmen entquillt, die Fumarolen genannt werden. Durch die glühenden Laven wird das Schwefelwasserstoffgas in theilweise Verbrennung gesetzt, und die gebildete schweflige Säure zersetzt sich mit dem unverändert gebliebenen Schwefelwasserstoff zu Wasser und Schwefel, der theils vom Gasstrom mit fortgenommen wird, theils auch in die Spalten und Risse des Gebirges sublimirt. Sicilien liefert jährlich über anderthalb Millionen Centner, das Festland von Italien viel weniger. Man pflegt den natürlichen Schwefel an Ort und Stelle durch Destillation von fremden erdigen Bestandtheilen zu trennen, welche wenigstens die Hälfte seines Gewichtes betragen. Zu diesem Zweck wird er in einem Ofen, welcher zwei Reihen von irdenen Töpfen enthält, die von oben gefüllt und durch einen passenden Deckel verschlossen werden, und welche durch eine nach aussen führende Röhre im oberen Theile des Topfes den Schwefeldampf entweichen lassen, stark erhitzt. Die auf folgender Seite stehende Fig. 34 zeigt einen Querschnitt der ganzen

Vorrichtung. Dieser so erhaltene Rohschwefel wird meistens noch einmal destillirt, um ihn rein darzustellen. Der Schwefel schmilzt bei 83,6° R. (104,5° C.), und siedet bei einer sehr hohen Temperatur, über welche die Angaben sehr stark abweichen. Man nimmt gewöhnlich 252° R. (315° C.) als Siedepunkt des Schwefels an. Wird der Schwefel über seinem Schmelzpunkt verdichtet, so erhält man ihn im geflossenen Zustande, wird aber sein Dampf durch viele kalte Luft sogleich unter seinen Schmelzpunkt gebracht, so schlägt er sich als feines Pulver, Schwefelblumen, nieder.

Fig. 34.



Schwefeldestillation.

Der Schwefel muss ganz flüchtig sein, an Ammoniak nichts abgeben, was die Reaction des Arseniks hervorbringt. Er dient zur Darstellung der gewaschenen Schwefelblumen, sodann zu allen Schwefelpräparaten, wie Schwefelleber, Schwefelmilch, Goldschwefel und anderen. Das Atomgewicht des Schwefels ist 16.

Syrupus Althaeae. Altheesyrup.

Nimm: Zerschnittene Altheewurzel zwei Unzen.
Macerire einige Stunden mit
drei Pfund gemeinen Wassers..
Colire ohne zu pressen und löse in der Colatur von dreissig Unzen
vier Pfund Zuckerraffinade.
Durch einmaliges Aufwallen werde der Syrup bereitet.
Er sei von gelblicher Farbe.

Ein kalt bereiteter Altheeauszug hat mehr Farbe als ein durch heisse Infusion bereiteter. Der daraus bereitete Syrup ist aber weniger dem Sauerwerden unterworfen (Annalen der Pharm. 5, 300).

Syrupus Amygdalarum. Mandelnsyrup.

Syrupus emulsivus.

Nimm: Süsse Mandeln acht Unzen,
Bittere Mandeln zwei Unzen.
Lasse sie mit kaltem gemeinen Wasser eine Nacht stehen und ziehe die Schale ab. Nachdem sie in einem steinernen Mörser mit Hülfe einer hölzernen Keule zerstossen sind, füge allmählig hinzu
gemeines Wasser sechszehn Unzen,
Pomeranzenblüthenwasser drei Unzen.

Presse kräftig aus, colire durch Flanell, und in der Colatur von zwanzig Unzen löse

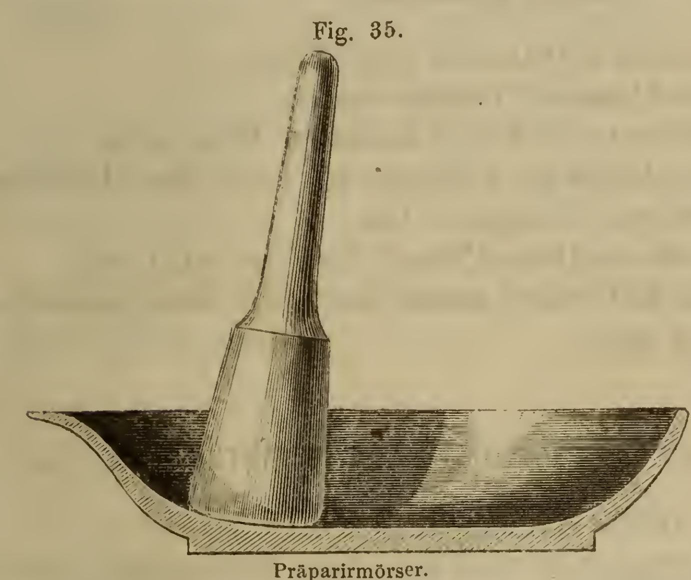
drei Pfund Zuckerraffinade.

Im Wasserbade werde der Syrup fertig gemacht.

Er ist von weisslicher Farbe.

Die Schälung der Mandeln geht auch nach kalter Maceration ganz gut von statten, wenn sie lange genug gedauert hat. Es sind 12 bis 18 Stunden nöthig. Mit lauwarmem Wasser lässt sich nach 1 bis 2 Stunden schälen, mit siedend heissem sogleich. Die Pharmacopoe hat mit Recht die kalte Maceration vorgezogen, damit kein Theil der in der Mandel vorhandenen in Wasser löslichen Stoffe coagulirt und dadurch unfähig gemacht werde, in die wässerige Lösung einzugehen. Die Güte des Mandelsyrups hängt lediglich von der Güte der dazu verwendeten Mandelmilch ab. Diese wird aber nach dem Wortlaut der Pharmacopoe nicht so gut als sie eigentlich sein soll, denn es darf nicht das Wasser zu den angestossenen Mandeln nur hinzugefügt werden, sondern sie müssen mit dem Wasser gestossen und nachher abgerieben werden. Ich lasse die Mandeln im Marmormörser mit der Pockholzkeule erst zu einem grobkörnigen Teige anstossen, dann bringe ich diesen in einen Porcellanmörser, dessen Keule in der in meiner pharmaceutischen Technik (1. Aufl. S. 261, 2. Aufl. S. 302) beschriebenen Vorrichtung geführt wird. Als Mörser nehme ich dazu einen von nebenstehender Form, Fig. 35. Es wird so viel Wasser zugesetzt, dass ein zäher Brei entsteht; dieser wird anhaltend unter starkem Druck so lange zerrieben, bis er eine ganz zarte rahmartige Masse ausmacht. Es wird etwa $^{2}/_{3}$ des Wassers aufgegeben, dann colirt und ausgepresst. Der Rückstand wird mit dem letzten Drittel wieder zerrieben und ausgepresst. Eine gute Mandelmilch muss schon dicklich von Consistenz sein, sonst giebt der Syrup durch Verdünnen mit Wasser eine schwache bläuliche Milch. Zum Coliren gehört von Rechtswegen ein neues Colatorium oder ein ausschliesslich dazu gebrauchtes.

Fig. 35.



Präparirmörser.

In der Colatur wird der Zucker im Wasserbade gelöst. Man stösst den Zucker gröblich und bringt ihn in ein Gefäss, was einen guten Ausguss hat. Auch kann man die Lösung im Standgefässe selbst vornehmen, wenn man dasselbe mit dem Zucker und der Mandelmilch an eine warme Stelle des Trockenofens stellt und zuweilen umschüttelt. Die Auflösung geht ganz leicht, und man vermeidet das Herumschmieren des Syrups in vielerlei Gefässen. Den schönsten und concentrirtesten Syrup stellt man mit guter Kuhmilch statt des Wassers dar. Ich habe dazu folgende Vorschrift für die *Pharmacopoea universalis* ausgearbeitet. 8 Unzen süsse und 2 Unzen bittere Mandeln werden mit

kaltem Wasser geweicht und geschält, dann mit ½ Pfund Zuckerpulver angestossen. Diese Masse wird im Marmormörser fein zerrieben unter Zusetzen von 12 Unzen fetter Kuhmilch; darauf wird gepresst. Der Rückstand wird noch einmal mit 6 Unzen Kuhmilch fein zerrieben und wieder gepresst. In der Colatur werden noch 2½ Pfund Zucker bei möglichst niedriger Temperatur aufgelöst, und 2 Unzen Pomeranzenblüthenwasser zugesetzt. Dieser Syrup ist ausgezeichnet, und sehr haltbar.

Bekanntlich ist der Mandelsyrup im Sommer sehr leicht der Entmischung unterworfen. Es ist deshalb zweckmässig, denselben sehr concentrirt darzustellen. Vermehrt man die Menge des Zuckers, so treten die anderen Bestandtheile zurück. Aus diesem Grunde muss die Mandelmilch so concentrirt als möglich dargestellt und die Zuckermenge in gleichem Verhältniss vermehrt werden, als die bessere Milch gehaltreicher als die frühere ist. Das Abscheiden des Syrups in zwei Schichten ist nicht gerade ein Verderben, wie auch das Absetzen des Rahms auf der Milch kein Zeichen von Verderben ist. Es ist die natürliche Folge des ungleichen specifischen Gewichtes zweier Flüssigkeiten. Im Syrup soll die Flüssigkeit so dicht und zäh sein, dass die leichteren schwimmenden Oeltheilchen sich nicht bewegen können.

Syrupus Balsami Peruviani. Perubalsamsyrup.

Syrupus balsamicus.

Nimm: Peruanischen Balsam eine Unze,
digerire in einem verschlossenen Gefässe mit
einem Pfunde siedend heissen Wassers
einige Stunden lang. In zehn Unzen der nach dem Erkalten abgegossenen und filtrirten Flüssigkeit löse
ein und ein halbes Pfund Zuckerraffinade.

Durch einmaliges Aufkochen werde der Syrup fertig gemacht.

Er sei von gelblicher Farbe.

Syrupus Cerasorum. Kirschensyrup.

Nimm: Frische saure Kirschen so viel beliebt.
Lasse sie mit den Kernen zerstossen drei Tage stehen, dann presse den Saft aus, und stelle ihn hin, bis er nach vollendeter Gährung klar erscheint. In zwanzig Unzen von diesem filtrirten Saft löse
drei Pfund Zuckerraffinade.

Durch einmaliges Aufkochen werde der Syrup fertig gemacht.

Er sei von dunkelrother Farbe.

Die hier zu wählenden Kirschen sind die dunkelrothen sauren Kirschen. Es giebt auch ganz hellrothe sehr saure Kirschen. Den ausgepressten Saft bringt man in eine grosse gläserne Flasche, bei bedeutenden Mengen in einen Schwefelsäureballon, und verschliesst die Oeffnung lose mit einem darüber ge-

bundenen Papier. Auch kann man eine in einem Kork steckende zweischenklige Glasröhre dazu verwenden, die mit dem freien Ende in ein Gefäss mit Wasser taucht. Man sieht an den entweichenden Gasblasen, ob die Gährung vollendet ist oder nicht. Jedenfalls ist es nicht zweckmässig, in ganz offenen oder oder bloss mit Holz bedeckten Gefässen gähren zu lassen, weil dabei zu leicht Schimmelbildung eintritt, durch Sporen von Pilzen, die in den Saft hineinfallen. Der Saft wird nach dem Auspressen einmal durch Papier filtrirt. Diese Anordnung ist sehr zweckmässig, weil aus der dünnen zuckerfreien Flüssigkeit mechanische Beimengungen leichter entfernt werden können, als wenn der Syrup fertig ist. Den Zucker kann man in ganzen Stücken anwenden. Man lässt ihn erst zu Brei zerfallen, ehe man starkes Siedefeuer giebt. Das Aufkochen geschieht in einem rothkupfernen Kessel, der auf freiem Feuer steht. Verzinnte Kessel sind zu vermeiden, da sie den gefärbten Saftsyrupen leicht eine violette bläuliche Färbung mittheilen. Die kupfernen Kessel müssen vorher gut gereinigt werden. Am besten werden sie mit etwas verdünnter Schwefelsäure ausgeschwenkt und mit Wasser reichlich abgewaschen. Sie erhalten dann eine rosenrothe reine Kupferfarbe. Jetzt dürfen sie aber nicht mehr trocknen, sondern der Saft muss gleich eingefüllt und erhitzt werden. Von einer Verunreinigung mit Kupfer ist nicht das Geringste zu befürchten.

Syrupus Cinnamomi. Zimmtsyrup.

Nimm: Zimmtcassia, gröblich gepulvert, zwei Unzen,
weingeistiges Zimmtwasser ein Pfund,
Rosenwasser zwei Unzen.

Digerire in einem verschlossenen Gefäss zwei Tage lang und filtrire. In elf Unzen der filtrirten Flüssigkeit löse bei gelinder Wärme

ein und ein halbes Pfund Zuckerraffinade,

und lasse den röthlich braunen Syrup durch ein einmaliges Aufkochen fertig werden.

Syrupus communis.
Gemeiner Syrup, holländischer Syrup.

Der unkrystallisirbare Rest von der Zuckerraffination wird zur Versüssung der Arzneien in der Armenpraxis und zur Stiefelwichse gebraucht. Seine pharmaceutische Bedeutung ist deshalb sehr gering.

Syrupus Corticis Aurantii. Pomeranzenschalensyrup.

Nimm: Pomeranzenschalen, von dem inneren weissen Marke befreit, vier Unzen.

Nachdem sie klein zerschnitten sind, giesse darauf

weissen französischen Wein zwei und ein halbes Pfund.

Macerire zwei Tage lang in einem verschlossenen Gefäss, presse aus und filtrire. In zweiundzwanzig Unzen dieser Flüssigkeit löse

Zuckerraffinade drei Pfund.

Durch einmaliges Aufkochen werde der gelblich-braune Syrup fertig gemacht.

Die Bestimmung der Weinsorte ist sehr allgemein gehalten. Die französischen Weine sind eben so verschieden an Qualität als der Grüneberger und der Rüdesheimer. Da die französischen Weine auch die Eigenschaft haben, an der Luft sauer zu werden, so ist eigentlich nicht abzusehen, warum nicht auch ein guter deutscher Wein dazu genommen werden sollte. Aus Rheinwein, und nicht einmal den kostbarsten Sorten, denn diesen kommen die besten französischen Weine nicht entfernt bei, kann ein sehr guter Syrup gemacht werden. Der französische Wein ist aber weiter her.

Syrupus Croci. Safransyrup.

Nimm: Safran eine halbe Unze,

weissen französischen Wein ein Pfund.

Lasse sie einen Tag und eine Nacht kalt stehen. In elf Unzen der ausgepressten und filtrirten Flüssigkeit löse

ein und ein halbes Pfund Zuckerraffinade.

Durch einmaliges Aufkochen wird der braungelbe Syrup fertig.

Syrupus Florum Aurantii. Pomeranzenblüthensyrup.

Syrupus Florum Naphae. Statt des *Syrupus Capillorum Veneris.*

Nimm: Ein und ein halbes Pfund Zuckerraffinade; löse sie in

zehn Unzen Pomeranzenblüthenwasser.

Durch einmaliges Aufkochen werde der farblose Syrup fertig.

Syrupus Glycyrrhizae. Süßholzsyrup.

Syrupus Liquiritiae.

Nimm: Acht Unzen zerschnittenes Süssholz.

Macerire es über Nacht mit drei Pfund gemeinen Wassers. Die ausgepresste und colirte Flüssigkeit soll einmal aufkochen, dann bei gelinder Wärme so weit verdampfen, dass nach dem Erkalten und Filtriren vierzehn Unzen übrig sind. In diesen löse

Zuckerraffinade,

gereinigten Honig, von jedem zwei Pfund.

Koche einmal auf. Der Syrup sei von gelbbrauner Farbe.

Syrupus Ipecacuanhae. Ipecacuanhasyrup.

Nimm: Zerstossene Ipecacuanha drei Drachmen.
gemeines Wasser zehn und eine halbe Unze,
höchst rectificirten Weingeist zehn Drachmen.

Lasse sie vierundzwanzig Stunden digeriren, dann filtrire. In elf Unzen der filtrirten Flüssigkeit löse

Zuckerraffinade ein und halbes Pfund.

Durch einmaliges Aufkochen werde der gelblich gefärbte Syrup fertig.

Syrupus Rhei. Rhabarbersyrup.

Nimm: zerschnittenen Rhabarber drei Unzen,
zerstossene Zimmtcassia sechs Drachmen,
reines kohlensaures Kali zwei Drachmen,
gemeines Wasser zwei Pfund.

Lasse kalt über Nacht stehen. In zwanzig Unzen Colatur löse

drei Pfund Zuckerraffinade,

und lasse durch einmaliges Aufkochen den braunroth gefärbten Syrup fertig werden.

Syrupus Rubi Idaei. Himbeerensyrup.

Er werde aus den frischen und zerriebenen Himbeeren wie der Kirschensyrup bereitet.

Er sei von rother Farbe.

Es ist dies der lieblichste aller Syrupe, der meistens auch in ziemlich grosser Menge verbraucht wird. Die Gährung des Saftes werde nach der unter *Syrupus Cerasorum* beschriebenen Methode in einem durch Wasser verschlossenen Gefässe vorgenommen. Der nach Filtration des Saftes fertig gemachte Syrup bedarf häufig gar keiner Colirung mehr, wenn der Zucker recht rein war. Man bewahrt diesen Syrup in einzelnen Flaschen auf, deren man 30 bis 40 nach Bedürfniss füllt. Ich fülle den Syrup noch warm ein, um das Hineinfallen von Infusorienkeimen und Schimmelsporen zu verhindern. Die Flaschen werden bis auf ¼ Zoll vom Stopfen gefüllt, dieser mit einem hölzernen Hammer eingetrieben und mit einem Champagnerknoten (Pharmaceutische Technik, 1 Aufl. S. 264, 2. Aufl. S. 325) verbunden. Man bewahrt sie liegend auf. Der Syrup hält sich sehr gut.

Syrupus Senegae. Senegasyrup.

Nimm: Zerschnittene Senegawurzel eine Unze,
gemeines Wasser elf Unzen,
höchst rectificirten Weingeist elf Drachmen.
Macerire zwei Tage, dann presse stark aus und filtrire. In elf Unzen der filtrirten Flüssigkeit löse
ein und ein halbes Pfund Zuckerraffinade.
Durch einmaliges Aufkochen werde der gelbliche Syrup fertig gemacht.

Syrupus Sennae cum Manna.
Sennasyrup mit Manna.

Syrupus Mannae der 3ten Ausgabe der preuß. Pharmacopoe.
Statt des *Syrupus mannatus.*

Nimm: Zerschnittene Sennesblätter vier Unzen,
zerstossenen Fenchelsamen eine halbe Unze,
siedendes gemeines Wasser zwei Pfund.
Lasse sie einige Stunden in einem verschlossenen Gefäss stehen. In achtzehn Unzen der ausgepressten und filtrirten Flüssigkeit löse
zwei Pfund Zuckerraffinade,
Manna ein halbes Pfund.
Lasse einmal aufkochen, dass ein brauner Syrup entstehe.

Syrupus simplex. Einfacher Syrup.

Syrupus Sacchari. Syrupus albus.

Nimm: Zuckerraffinade drei Pfund,
löse ihn in
zwanzig Unzen gemeinen Wassers.
Durch einmaliges Aufkochen werde der farblose Syrup fertig.

Man beschleunigt diese Arbeit, wenn man den ganzen Zucker erst mit wenig Wasser befeuchtet und stehen lässt. Er zerfällt dadurch in seine kleinen Kryställchen. Er thut dies nicht, wenn man sogleich alles Wasser darüber giesst. Das Aufkochen ist überflüssig, man kann diesen Syrup auch im Wasserbade fertig machen. Dass er ohne Aufkochen anfangs noch etwas trübe erscheint, liegt in den ausgeschiedenen Bläschen der absorbirt gewesenen atmosphärischen Luft. Diese werden durch Kochen rasch ausgedehnt und steigen dann schnell in die Höhe. Allein auch ohne Kochen steigen sie bald auf und lassen den Syrup vollkommen klar und hell.

Syrupus Spinae cervinae. Kreuzbeerensyrup.

Syrupus domesticus.

Er soll aus den frischen und vollkommen reifen Kreuzbeeren wie der Kirschensyrup bereitet werden.

Er sei von violettrother Farbe.

Syrupus Succi Citri. Citronensaftsyrup.

Syrupus Acetositatis Citri.

Er werde aus dem frisch gepressten, geklärten und filtrirten Citronensaft, wie der Kirschensyrup, bereitet.

Er sei von gelblicher Farbe.

Bemerkung. Alle Syrupe sollen gehörig erkaltet in ganz trockene Gefässe gebracht und in denselben wohl verschlossen an einem kalten Orte aufbewahrt werden.

Sie sollen klar sein, mit Ausnahme des Mandelnsyrups. Bei der Mehrzahl ist das specif. Gewicht 1,320 bis 1,330.

Tamarindi. Tamarinden.

Fructus Tamarindorum.

Tamarindus indica Linn. Leguminosae-Caesalpinieae.

Das braunschwarze Muss der Schoten, mit dazwischen liegenden, zusammengedrückten, braunen Samen, zuweilen mit Holzfasern durchsetzt. Es sei von angenehm saurem Geschmack. Der Baum ist in Ostindien einheimisch, von wo das Muss zu uns gebracht wird. Die Pulpa mit herbem Geschmack und durch eine braune Farbe unterschieden, so wie die mit Kupfer verunreinigte, soll verworfen werden.

Im Handel findet sich das Muss, die Samen und Samenhalter vereinigt als eine steife dicke Masse, die einen weinartigen Geruch und einen angenehm sauren Geschmack hat. Man unterscheidet zwei Arten, 1) ostindische oder levantische, von beinahe schwarzer Farbe, und 2) westindische, von gelbbräunlicher Farbe und weniger beigemischtem Samen. Sie enthalten beide Weinstein, Weinsteinsäure, Aepfelsäure. Kupfer ist noch nicht darin gefunden worden, und es scheint eine Bearbeitung in kupfernen Kesseln nicht vorzukommen. Zuweilen wird noch etwas Zucker zugesetzt. Man bewahrt die Tamarinde in einem steinernen Topfe an einem trockenen kühlen Orte auf.

Tartarus boraxatus. Boraxweinstein.

Cremor Tartari solubilis.

Nimm: Borax ein halbes Pfund.
Nachdem er in einem Porcellangefässe in
fünf Pfund siedenden destillirten Wassers
gelöst ist, so füge hinzu
von weinsaurem Kalk befreiten gereinigten Weinstein ein und ein halbes Pfund.

Die filtrirte Flüssigkeit soll bei gelinder Wärme im Wasserbade verdampfen, bis sie eine zähe Masse darstellt und ein Stückchen derselben sich nach dem Erkalten zerreiben lässt. Dann soll sie noch warm aus dem Gefässe genommen, in Stückchen ausgedehnt auf Papier gelegt, bei gelinder Wärme getrocknet und in Pulver verwandelt sogleich in ein erwärmtes Glas gebracht werden, in dem sie wohl verschlossen aufbewahrt werden soll.

Es sei ein weisses, leicht feucht werdendes Pulver, von saurem Geschmack und in einer gleichen Menge Wasser löslich.

Die Bereitung des Boraxweinsteins mit kalkfreiem Weinstein bietet keine Schwierigkeit dar. Die Manipulationen sind im Texte angegeben. Wendet man gewöhnlichen Weinstein an, so lässt man die Salzlösung in einem steinernen Topfe einige Tage im Keller stehen, giesst und filtrirt ab, und dampft alsdann ein. Der Boraxweinstein muss längere Zeit im gepulverten Zustande unter Umrühren ziemlich stark erwärmt werden, wenn er nicht nachher in den Gefässen zu einer steinharten Masse zusammenbacken soll. Er ist in gleichen Theilen kalten und ½ Theile heissen Wassers löslich. Die Lösung schimmelt leicht, und die concentrirte setzt in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge eines weissen Niederschlages ab, der aus Weinstein und weinsaurem Kalk besteht. Aus kalkfreiem Weinstein bereitet, soll er nichts absetzen.

Eine Lösung von 1 Boraxweinstein in 2 Wasser hat ein specif. Gewicht von 1,208. Gleiche Theile geben eine Lösung von 1,33 specif. Gewicht. 6 Unzen Borax und 18 Unzen Weinstein geben 30 Unzen einer Lösung von 1,33 specif. Gewicht. Indessen lässt sich eine solche Lösung nicht unverändert aufbewahren.

Das entsprechende Product der französischen Pharmacopoe wird aus 5 Weinstein und 1 krystallisirter Borsäure dargestellt. Indem diese den Weinstein löslicher macht, ist zu vermuthen, dass sie gegen den Weinstein die Rolle einer Base übernehme. Er zerfliesst nicht an der Luft.

Unser Boraxweinstein stellt eine durchscheinende Masse von gummiartigem Ansehen dar. Er ist unkrystallisirbar, schmeckt sauer und salzig, und reagirt sauer. Er zerfliesst an der Luft.

Ueber seine Zusammensetzung kann man nur Vermuthungen haben, da man keine feste krystallisirbare Verbindungen darstellen kann. Die nach Atomgewich-

ten dargestellten Verbindungen unterscheiden sich nicht wesentlich von den davon abweichenden Verhältnissen. Dass der Boraxweinstein saurer reagirt als der Weinstein selbst, liegt wohl in seiner grösseren Löslichkeit und in dem Umstande, dass die Borsäure eine sehr schwache Basis gegenüber der Weinsäure ist, indem man auch hier aus Analogie mit dem französischen Präparate die Boraxsäure als Base betrachtet. Eine Formel lässt sich nicht aufstellen.

Tartarus crudus. Roher Weinstein.

Bitartras kalicus cum Aqua crudus.

Eine feste, weissliche oder röthliche, saure Masse in krystallinischen Krusten, aus Kali, Weinsteinsäure und Wasser bestehend, mit einem Farbestoff und anderen fremdartigen Körpern vermischt. Er wird aus den Fässern, welche zur Aufbewahrung des Weins dienen, vorzüglich in Frankreich gewonnen.

Der Weinstein ist ein Product der Rebe. Er ist schon im Moste der Trauben enthalten. Sein säuerlicher Geschmack tritt aber erst dann merkbar auf, wenn der Zucker durch Gährung zerstört ist. Viele Weine nördlicher Klimate enthalten neben dem Weinsteine noch freie Weinsäure, welche alsdann bei schwachem Gehalt an Weingeist dem Weine leicht eine unangenehme Säure giebt. Dass die freie Weinsäure durch neutrales weinsaures Kali weggenommen werden könne, ist von Liebig gezeigt worden.

Man unterscheidet weissen und rothen Weinstein, je nachdem er aus weissen oder rothen Weinen gewonnen worden ist. Der rohe Weinstein ist das Material zum gereinigten. Da aber diese Operation niemals in den pharmaceutischen Laboratorien vorgenommen wird, der rohe Weinstein auch sonst sehr wenig, insbesondere nicht in der Pharmacopoe verwendet wird, so betrifft er den Apotheker sehr wenig.

Tartarus depuratus crystallisatus. Gereinigter krystallisirter Weinstein.

Crystalli Tartari. Bitartras kalicus cum Aqua depuratus.
Weinsteinkrystalle.

Ein festes Salz in harten, weissen, krystallinischen Krusten, von saurem Geschmack, in 170 bis 180 Theilen kalten Wassers, in 18 Theilen siedenden Wassers löslich, aus Kali, Weinsteinsäure und Wasser bestehend. Meistens ist weinsaurer Kalk beigemischt. Es wird in chemischen Fabriken durch Reinigung des rohen Weinsteins, besonders im südlichen Europa dargestellt.

Es sei von metallischen Verunreinigungen ganz frei.

Die Reinigung des Weinsteins geschieht durch Auflösen in kochendem Wasser, Entfernen der färbenden Bestandtheile durch Thon, Kohle, Eiweiss und Krystallisiren. Die grosse Verschiedenheit der Löslichkeit in heissem und kaltem Wasser zeigt, dass beim Frkalten einer siedend gesättigten Weinsteinlösung sehr viel herauskrystallisiren müsse. Wenn die Krystalle durch Stören nur klein werden, so wie die auf der Oberfläche sich absetzende krystallinische Kruste, erhalten sie den Namen Weinsteinrahm, *Cremor Tartari*. Die grösseren Krystalle vom Boden heissen *Crystalli Tartari*, unter welchem Namen überhaupt der Weinstein im Droguenhandel vorkommt. Je grösser die Menge der erkaltenden Flüssigkeit, desto langsamer erkaltet sie, und desto mehr setzt sie ab. Grosse Weinsteinkrystalle werden deshalb nur bei grossartigem fabrikmässigem Betriebe erzeugt. Der weinsteinsaure Kalk des rohen Weinsteins geht ganz in den krystallisirten über, und beträgt 6 bis 8 Procent. Seine Entfernung wird im nächsten Artikel beschrieben.

Der Weinstein ist das saure Salz des Kalis; er besteht aus 1 Atom Weinsteinsäure ($C_8 H_4 O_{10} = 132$), 1 At. Kali ($KO = 47{,}2$) und 1 At. Wasser ($MO = 9$), hat also das Atomgewicht 188,2. Die Weinsteinsäure nach obiger Formel fordert in ihren neutralen Salzen 2 At. Basis; diejenigen Salze, die nur 1 At. Basis enthalten, sind also saure. Nimmt man die Formel wie früher zu $C_4 H_2 O_5$, so ist sie wie jede andere Säure; die neutralen Salze enthalten 1, die sauren 2 Atomgewichte Säure. Früher nahm man das Atom der Weinsteinsäure nur halb so gross an, und dann hatte der Weinstein die Zusammensetzung von 2 At. Säure auf 1 At. Kali. Sieht man das Wasser als eine Basis an, so ist der Weinstein ein neutrales Salz; nur treten seine sauren Eigenschaften hervor, weil das Wasser eine so schwache Basis ist. Ueber seine Verunreinigungen siehe den folgenden Artikel.

Tartarus depuratus pulveratus.
Gepulverter Weinstein.

Tartarus depuratus. Cremor Tartari. Bitartras kalicus cum Aqua depuratus pulveratus.

Er ist das feinste und sehr weisse Pulver des krystallisirten gereinigten Weinsteins. Zum pharmaceutischen Zweck wird es vom weinsteinsauren Kalk in der folgenden Art befreit:

Auf

zehn Pfund gepulverten gereinigten Weinstein

giesse

eben so viel destillirtes Wasser,
rohe Salzsäure ein Pfund.

Das Gemenge digerire im Dampfbade unter öfterem Umrühren einige Stunden lang, dann stelle es vierundzwanzig Stunden hin. Nachher bringe es in einen leinenen Spitzbeutel und wasche es zuerst mit gemeinem, dann mit destillirtem Wasser aus, bis die abfliessende Flüssigkeit von Salzsäure möglichst frei ist. Den Rest trockne bei gelinder Wärme.

Die Reinigung des Weinsteins von seinem Gehalte an weinsaurem Kalke ist von der Pharmacopoe für denjenigen Weinstein angenommen worden, der *ad usum pharmaceuticum* bestimmt ist. Ausserdem führt aber dieselbe den gereinigten Weinstein im gepulverten Zustande als das Pulver des im Handel vorkommenden krystallisirten Weinsteins auf. Diese Art des Ausdrucks ist undeutlich. Wenn in der Receptur ebenfalls nur kalkfreier Weinstein angewendet werden soll, so musste der Text dieses Artikels anders abgefasst werden, und er musste ausdrücken, dass das Pulver des vorigen Körpers auf jeden Fall mit Salzsäure zu reinigen sei. Da die Pharmacopoe zu ihren Präparaten *Kali tartaricum*, *Natro-Kali tartaricum* und *Stibio-Kali tartaricum*, selbst kalkfreien Weinstein vorschreibt, so ist klar, dass sie die Defectur sicher in dem *usus pharmaceuticus* einbegriffen hat. Hierbei hat es auch einen erweislichen Grund, indem die Präparation der genannten Salze eine andere und viel einfachere bei Anwendung kalkfreien Weinsteins wird. Unterdessen scheint dem Wortlaute der Pharmacopoe gemäss auch die Receptur zum *usus pharmaceuticus* zu gehören, obgleich nicht abzusehen ist, warum der schon seit Jahrhunderten gebrauchte *Cremor Tartari* in seiner alten Form den Heilzwecken nicht mehr entsprechen soll. Jedenfalls ist zu rügen, dass die Pharmacopoe dieses nicht klarer ausgesprochen und hier einen Zweifel übrig gelassen hat.

Es wird Niemand in Abrede stellen, dass man auch bei Anwendung von ungereinigtem Weinstein klare und klarlösende weinsteinsaure Neutralsalze darstellen könne. Die vorherige Befreiung des Weinsteins vom Kalk ist also nur eine Nützlichkeitsfrage, ob man auf die eine oder die andere Weise sich leichter, wohlfeiler und mit geringerer Arbeit und geringerem Verluste die genannten Präparate im tadelfreien Zustande darstellen könne. Wir wollen zunächst diese Frage übergehen, und die praktische und theoretische Seite dieser Operation genauer betrachten.

Die Pharmacopoe lässt behufs der Entziehung des weinsauren Kalkes den gepulverten Weinstein mit seinem gleichen Gewichte destillirten Wassers anrühren, dann $^1/_{10}$ von dem Gewichte des Weinsteins an roher Salzsäure beimischen, das Gemenge dem Dampfbade aussetzen, über Nacht stehen und das mit destillirtem Wasser ausgewaschene Pulver troknen Diese Vorschrift ist ganz zweckmässig. Ich will nur noch hinzufügen, dass man bei der Operation des Auswaschens viel Zeit und Weinstein retten kann, wenn man sich der Deckungsmethode, wie beim Meliszucker, bedient. Man bringt den nassen Weinsteinbrei in thönerne Zuckerhutformen, oder auf grosse gläserne Trichter, oder Glasflaschen mit abgesprengtem Boden, die man aus Unglücksfällen zu diesem Zwecke zurecht gemacht hat, die alle unten mit einem Pausch Baumwolle verstopft sind, ebnet ihn oben vollständig, und bedeckt ihn mit einer runden Scheibe mit aufstehenden Rändern von einem dichten schlecht filtrirenden Papiere, auf welches man das verdrängende destillirte Wasser giesst. Es dringt nur sehr langsam in den Weinstein ein, an allen Stellen vollkommen gleichmässig, und durchläuft ihn in horizontal bleibenden Schichten, bis es unten sowohl mit Weinstein gesättigt, als mit der salzsauren Lösung beladen wieder herauskommt. Ich kann dies Verfahren bei Reinigung aller Salze nicht genug empfehlen. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass die Anschüsse von *Tartarus natronatus*, welche dunkel gelb gefärbt aus der letzten Mutterlauge herauskrystallisirt waren, durch Zerreiben und Deplaciren mit sehr geringem Verlust blendend weiss erhalten wurden. Das Verfahren lässt sich mit gleichem Vortheile bei jeder Menge des Salzes anwenden, und eignet sich ganz besonders zum fabrikmässigen Betrieb. Sind die späteren Salze einmal von Mutterlauge befreit, so ist es sehr leicht, sie in farblosen Krystallen darzustellen.

Wenn man den Weinstein mit einem rasch durchlassenden Papier, oder mit einem Tuche, oder etwa gar nicht bedeckt, so läuft das Wasser zu schnell hindurch, frisst sich hohle Kanäle und lösst sehr viel Weinstein auf, ehe die ganze Masse ausgewaschen ist. In noch höherem Grade findet dies, wie schon öfter erwähnt wurde, in einem Spitzbeutel (*manica*) Statt. Hier läuft das aufgegossene Wasser oberhalb des Niederschlags seitlich durch die Wände des Spitzbeutels durch, und rinnt rasch an den bereits ausgewaschenen äusseren Theilen herunter. Die Langsamkeit, womit es die ganze Höhe des Weinsteinschlammes durchdringt, nöthigt den Laboranten, diese äusseren Begiessungen ungebührlich lange fortzusetzen. Aus diesem Grunde darf man den Weinstein, wenn man ihn auf Trichtern auswaschen will, nicht auf Filtra bringen, sondern man muss die Spitze des Trichters mit einem kleinen Filtrum belegen, und die grosse Masse des Weinsteins auf den unbedeckten Trichter bringen Man kann das Deplaciren auf diese Weise ganz leicht so weit treiben, dass das abfliessende Wasser selbst keine Reaction auf Chlor mit Silbersalzen giebt, denen man etwas Salpetersäure zugesetzt hat.

Bei einem dieserhalb mit 10 Unzen Weinsteinpulver angestellten Versuche wurden 9 Unzen reiner und getrockneter Weinstein erhalten. Die ganze Waschflüssigkeit wog 16½ Unze, also ungefähr 1⅔ mal das Gewicht des Weinsteins. Dieselbe gab mit kleesaurem und reinem Ammoniak versetzt, einen starken Niederschlag von kleesaurem Kalk.

Eine Probe des ausgewaschenen Weinsteins wurde geglüht, in Salzsäure gelöst, filtrirt, und das Filtrat mit Ammoniak und kleesaurem Ammoniak versetzt. Es entstand selbst nach längerer Zeit nicht die kleinste Spur eines Niederschlags. Der Weinstein war also vollkommen kalkfrei.

Mit diesem reinen Weinstein wurden nun die folgenden Versuche gemacht, um das Verhalten des Weinsteins zur Salzsäure zu ermitteln.

Reiner Weinstein löst sich in Salzsäure in grosser Menge auf. Setzt man etwas Ammoniak zu, um nur die Salzsäure abzustumpfen, so fällt der Weinstein grosskrystallinisch wieder. Besonders wird diese Erscheinung durch Schütteln begünstigt. Geriebene Stellen des Glases beschlagen so dick mit Weinsteinkrystallen, dass diese durch ihre Schwere, wie dünne Stäbchen zusammenhängend, von den Wänden abfallen. Wenn die Flüssigkeit wegen Verdünnung die Erscheinung nicht sogleich zeigt, so wird sie durch Hineinstreuen einiger Stäubchen Weinstein augenblicklich hervorgerufen.

1 Unze officinelle reine Salzsäure von 1,115 specif. Gewicht löste bei mittlerer Temperatur 55 Gran reinen Weinstein auf, und es fand dabei eine Abkühlung von 1½° R. statt. In einem Kölbchen zum Kochen erhitzt, löste sich 1 Unze, 1 Drachme und 21 Gran Weinstein auf, und die entweichenden Wasserdämpfe enthielten keine Salzsäure, indem sie auf einer mit Silberlösung bestrichenen Glasplatte keine Spur einer Trübung erzeugten. Die Salzsäure war also in der Lösung gebunden, und folglich der Weinstein zersetzt worden

1 Unze rohe rauchende Salzsäure löste scheinbar nicht so viel Weinstein auf, als die verdünntere officinelle, indem die Flüssigkeit sehr bald trübe wurde. Allein diese Ansicht beruhte auf einer Täuschung, indem das trübmachende Salz Chlorkalium war, welches in der starken Säure nicht gelöst bleiben konnte. Goss man die Flüssigkeit ab, und tröpfelte den Niederschlag in destillirtes Wasser, so verschwand er im Augenblick, was Weinstein nicht gethan haben würde. Es liess sich deshalb nicht genau bestimmen, bei welchem Zusatz in der Kälte die Löslichkeit in der starken Salzsäure aufhöre, da man Chlorkalium und Weinstein in einer Flüssigkeit schwebend nicht unterscheiden kann.

Beim Erwärmen klärte sich die Flüssigkeit wieder auf, und beim Zusatz von 1½ Unzen und 2 Scrupel blieb sie erst im Sieden trüb. Die heisse concentrirte Salzsäure löst also mehr als ihr anderthalbfaches Gewicht von Weinstein.

Die concentrirte Flüssigkeit ist dicklich von Consistenz und schmeckt ziemlich rein nach Weinsteinsäure.

Nachdem diese Flüssigkeit 24 Stunden gestanden hatte, war eine feste Kruste eines Salzes herauskrystallisirt. Dasselbe bestand aus Weinstein und Chlorkalium. Ein Theil des Salzes löste sich mit der grössten Leichtigkeit in kaltem destillirten Wasser, und gab mit Silber und Quecksilberoxydullösung die bekannten Niederschläge sehr reichlich. Der Rest verbrannte im Tiegel mit Weinsteingeruch und hinterliess eine Kohle, welche kohlensaures Kali enthielt. Die Flüssigkeit, etwas eingeengt, setzte nochmals Krystalle ab, welche fast ganz aus Chlorkalium bestanden. Die abgegossene Flüssigkeit entwickelte beim Kochen reichlich salzsaure Dämpfe, ging beim Verkochen der Salzsäure in einen zähflüssigen Zustand über und erstarrte beim Erkalten.

Der Vorgang der ganzen Erscheinung ist also folgender: Wenn Weinstein mit Salzsäure erhitzt wird, so wird derselbe zersetzt, die Salzsäure bildet Chlorkalium und wird fixirt, und die Weinsteinsäure ist ausgeschieden. Beim Erkalten geht aber zum grossen Theil die umgekehrte Zersetzung vor sich, es entsteht wieder Weinstein und Salzsäure befindet sich im freien Zustande in der überstehenden Flüssigkeit. Es krystallisirt Weinstein und Chlorkalium heraus. Eine dem Chlorkalium entsprechende Menge freier Weinsteinsäure findet sich in der Lösung neben der Salzsäure, und bewirkt beim Einkochen das Zähwerden und Erstarren.

In neuerer Zeit wurde kalkfreier Weinstein in Folge der preussischen Pharmacopoe im Grossen fabricirt und in den Handel eingeführt. Insbesondere hat die Firma Nüscheler et Comp. in Zürich ein solches Geschäft etablirt. Aus dem eigenthümlichen Gefüge des von ihnen gelieferten Weinsteins ersieht man, dass derselbe gefällt, und nicht ein durch Stossen bereitetes Pulver aus *Crystalli Tartari* ist. Meistens hat er einen lichten Stich in's Bräunlich-gelbe von einem Rückhalte von Farbestoff. Das Verfahren dieser Fabrik ist mir unbekannt, doch zweifle ich nicht, dass es sich auf das von mir genauer untersuchte und beschriebene *) Verhalten des Weinsteins zur Salzsäure gründet, weil das Product genau das Ansehen des von mir dargestellten Weinsteins hat. Aus ökonomischen Gründen wird aber sicherlich die Weinsteinreinigung von Kalk mit seiner Darstellung aus rohem Weinstein verbunden, und dafür spricht die fast immer noch vorhandene Färbung. Wenn dieser Weinstein auch in der Receptur als *Cremor Tartari* so hingehen kann, so eignet es sich doch noch lange nicht zur Bereitung weinsteinsaurer Doppelsalze, indem bei der Lösung desselben in kohlensauren Alkalien der Farbestoff sehr sichtlich hervortritt, und nun wiederholte Krystallisationen mit Verlust an Ausbeute vorgenommen werden müssen. Diesen Rest des Farbestoffs wegzunehmen, machte sicherlich der Fabrik viele Mühe, da sie nur wenig wirklich blendenden und sich farblos lösenden Weinstein in den Handel brachte. Gute *Crystalli Tartari* gaben immer ein weisseres Pulver und eine farblosere Lösung. Der Farbestoff des rohen Weinsteins ist in der That sehr hartnäckig und schwierig durch die gewöhnlichen Entfärbungsmittel zu entfernen. Einige Versuche, die ich aus Neugierde mit rohem Weinstein machte, zeigten mir dies zur Genüge, insbesondere wenn der Weinstein durch kohlensaure

---

*) Archiv der Pharm. 53, 161.

Alkalien gelöst wurde, was des geringeren Volumens wegen und mit Rücksicht auf die nachher vorzunehmende Fällung geschehen war. Weder Thon noch Knochenkohle gaben befriedigende Resultate, der nachher gefällte Weinstein war selbst gefärbt und gab auch stark gefärbte Lösungen.

Die Entfärbung aus saurer Lösung hatte kein Interesse, weil dabei sehr grosse Gefässe angewendet werden mussten, und eine gleichzeitige Entfernung des Kalkes nicht stattfand.

Gädike hat im 67. Bande des Archivs der Pharmacie (S. 44) einige Mittheilungen über Reinigung des Weinsteins gemacht, dabei aber doch nichts Anderes gefunden, als das von mir im 53. Bande Mitgetheilte. Sein Verfahren scheint mir nicht zum Betrieb im Grossen geeignet.

Er löste 100 Weinstein in 125 Salzsäure von 1,145 specif. Gewicht, welche mit gleichviel Wasser verdünnt war, warm auf, colirte durch einen Spitzbeutel, entfärbte durch kalkfreie Knochenkohle und fällte durch Abstumpfung der freien Salzsäure mit Kalkmilch oder kohlensaurem Natron. Dazu waren 23 Theile Aetzkalk oder 115,6 Theile krystallisirtes kohlensaures Natron nöthig. Die Kalkmilch, wenn sie chemisch rein ist, mag wohl dem Zwecke entsprechen, aber alle fremde Beimengungen gerathen unvermeidlich in den regenerirten Weinstein.

Arbeitet man aber mit kohlensaurem Natron, so hat man auf 1 Centner rohen Weinstein 1½ Centner Salzsäure und fast eben soviel krystallisirtes kohlensaures Natron rein vernichtet, indem man damit Kochsalz fabricirt hat. Da nun aber der gereinigte Weinstein nur ¾ vom angewendeten betrug, so kommt der obige Verlust auf diese kleinere Zahl, und 75 Pfund gereinigter Weinstein kosten 100 Pfund rohen, 125 Pfund Salzsäure, 115,6 Pfund kohlensaures Natron, Arbeitslohn, Gefässe, etc. Es scheint mir nicht, dass auf diesem Wege ein grosser Vortheil zu erzielen sei.

Ohne Verbürgung für den Erfolg und unabhängig von der Operation der Entfärbung möchte ich den Fabrikanten folgende Reihe von Operationen zu diesem Zwecke empfehlen.

1) Man sättige rohen Weinstein mit kohlensaurem Kali. Die klare Lösung von *Kali tartaricum* fälle man zur Hälfte mit essigsaurem Kalk. Man erhält weinsauren Kalk und eine Flüssigkeit mit *Kali aceticum*. Diese Flüssigkeit verarbeite man durch starkes Schmelzen zu *Kali aceticum*. Es wird dadurch der Kaligehalt des Weinsteins gerettet.

2) Den weinsauren Kalk zersetze man mit Schwefelsäure, und mit der verdünnten colirten Weinsäure fälle man die zweite Hälfte des *Kali tartaricum* aus Nro. 1.

Es fällt alsdann das *Kali tartaricum* mit der freien Weinsteinsäure als regenerirter Weinstein nieder. Derselbe ist, wenn gar keine Entfärbungsoperationen stattgefunden haben, nach dem Deplaciren mit kaltem Wasser ziemlich hellgefärbt.

Vernichtet wird bei dieser Operation eigentlich nur die Schwefelsäure, welche in dem Gypse steckt und auf 1 At. Weinstein 1 At. (etwas mehr als ¼ des Gewichts) beträgt. Die Hälfte des Kaligehaltes des Weinsteins und des zugesetzten *Kali carbonicum* steckt im *Kali aceticum*, welches einen hohen Preis hat, die andere Hälfte von beiden Kalimengen in dem regenerirten Weinstein. Da man aber so grosse Mengen vom *Kali aceticum* nicht gebrauchen kann, so müsste man mit Chlorcalcium fällen, in welchem Falle eine dem zugesetzten (oder dem im Weinstein enthaltenen) Kali gleiche Menge als Chlorkalium verloren ginge. Dieser Verlust wäre nur dann zu ertragen, wenn neben der Entfärbung noch die Entfernung des Kalkgehaltes stattfinden könnte. Eine directe Behandlung

des rohen Weinsteins mit Kalkmilch würde einen so unreinen weinsteinsauren Kalk liefern, dass von einer Zersetzung desselben durch Schwefelsäure nicht leicht die Rede sein könnte; wenn auch die Operation dadurch wesentlich abgekürzt würde.

Ueberhaupt interessirt diese ganze Verhandlung mehr den Fabrikanten als den Apotheker, der nicht leicht in der Lage ist, seinen Weinstein selbst reinigen zu müssen. Gelänge es ihm auf eine leichte und wohlfeile Art, so würde die Vorsorglichkeit der Taxcommission ihm bald diesen Vortheil wieder entziehen. Der Weinstein ist in dem letzten Jahre durch die Wirkung der Traubenkrankheit (*Oidium Tuckeri*) auf die Verminderung der Weincrescenz im Süden von Europa um 100 Proc. im Preise gestiegen, während die Taxe nur um 46 Proc. gestiegen ist.

Ueber die Löslichkeit des reinen weinsauren Kalkes wurden folgende Versuche angestellt. Wenn man gemeinen kalkhaltigen Weinstein zum Kochen erhitzt, so löst er sich bei genügender Wassermenge vollkommen auf. Diese Lösung giebt mit kleesaurem Ammoniak sogleich einen Niederschlag von kleesaurem Kalk, an seinen eigenthümlichen Flittern erkennbar. Setzt man zu dieser Lösung einige Tropfen Salzsäure, so scheidet sich zugleich viel krystallisirter Weinstein aus. Die überstehende Flüssigkeit giebt mit Ammoniak keinen Niederschlag, wohl aber einen sehr reichlichen, wenn man noch kleesaures Ammoniak zusetzt.

Reiner weinsaurer Kalk wurde durch Fällung von Chlorcalcium mit *Tartarus natronatus* erzeugt, und mit destillirtem Wasser so lange ausgewaschen, bis Silbersalze im Filtrat keine Reaction auf Chlormetalle mehr gaben.

Dieser weinsaure Kalk mit destillirtem Wasser bei milder Temperatur angesetzt und filtrirt, gab eine Flüssigkeit, in der kleesaures Kali im ersten Augenblicke keinen, nach einigen Minuten aber einen geringen Niederschlag erzeugte.

Die klare Lösung giebt mit essigsaurem Bleioxyd sogleich einen Niederschlag, der in Essigsäure löslich ist und durch Ammoniak wieder hergestellt wird. Der weinsaure Kalk ist also selbst in kaltem Wasser löslich.

Mit destillirtem Wasser gekocht, so dass noch ein Ueberschuss in der Lösung war, gab die heisse filtrirte Lösung mit kleesaurem Ammoniak sogleich einen starken flittrigen Niederschlag, mit Bleizucker und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen starken weissen Niederschlag. Alle drei Niederschläge waren in verdünnter Salpetersäure vollkommen löslich.

Der weinsaure Kalk ist also in heissem Wasser beträchtlich löslich.

Weinsaurer Kalk mit *Tartarus natronatus* gekocht und filtrirt, gab mit kleesaurem Ammoniak einen Niederschlag, der viel schwächer war, als der mit der heissen Lösung im Wasser; im ersten Augenblicke erschien sogar kein Niederschlag. Das Salz ist also in der Lösung von *Tartarus natronatus* viel weniger löslich als in reinem Wasser. Weinsaurer Kalk kalt mit *Tartarus natronatus* behandelt, gab eine Lösung, welche fast gar nicht auf Kalk mit kleesaurem Ammoniak reagirte.

Um die Löslichkeit des weinsauren Kalkes in reinem Wasser zu bestimmen, wurde destillirtes Wasser bei gewöhnlicher Temperatur von 12° R. mit einem Ueberschuss von weinsaurem Kalk geschüttelt.

144,109 Grammen der filtrirten Lösung mit kleesaurem Kali gefällt, ausgewaschen und zu kohlensaurem Kalke geglüht, gaben 0,009 Grm. geglühten kohlensauren Kalk. Diese auf weinsauren Kalk ($\overline{T} + 2\ CaO + 8\ Aq.$) berechnet, geben 0,023 Grm. weinsauren Kalk. Darnach ist 1 Theil weinsaurer Kalk in 6265 Theilen Wasser gelöst. Von einer im Sieden gesättigten Lösung

von weinsaurem Kalk hinterliessen 104,175 Grammen 0,397 trockenes Salz. Hiernach war 1 Theil Salz gelöst in 352 Theilen siedenden Wassers. Der aus der siedenden Lösung herauskrystallisirende weinsaure Kalk ist vollkommen krystallinisch.

Die Bildung von *Tartarus natronatus* und *Kali tartaricum* ist nach den obigen Versuchen schon an sich geeignet, die Ausscheidung des weinsauren Kalkes zu bewirken. In der That trübt sich auch die kochende Flüssigkeit bald und setzt einen bedeutenden Absatz weinsauren Kalkes ab. Nach dem Erkalten setzt sich noch mehr ab. Ich habe die Darstellung des *Tartarus natronatus* aus gereinigtem Weinstein vorgenommen, und das erstemal dabei ganz trübe Krystalle bekommen. Dies rührte jedoch von der zu grossen Concentration der Lauge her. Aus einer verdünnten Lösung wurden die Krystalle auch ganz klar erhalten. Dagegen habe ich aus einer rohen Lauge, die von ungereinigtem Weinstein bereitet war, auf dem ersten Anschuss ganz klare Krystalle erhalten, weil die Flüssigkeit nicht zu concentrirt war. Weinsaurer Kalk hatte sich als Pulver ausgeschieden und sass auf den ganz klaren Krystallen. Die Krystalle wurden auf einen Porcellantrichter gebracht und unter einen starken Wasserstrahl gehalten. Der weinsaure Kalk spülte sich als milchige Flüssigkeit von denselben ab, und die Krystalle blieben ganz rein und klar zurück. Es unterliegt keiner Frage, dass man mit kalkfreiem Weinstein sehr schönen *Tartarus natronatus* darstellen könne. Von praktischer Seite ist nur die Frage zu stellen, ob man ihn leichter, schneller und in gleicher Menge ausbringe. Die Auslaugung des Weinsteins, wobei $\frac{1}{10}$ desselben aufgelöst und in einer Flüssigkeit erhalten wird, die man erst auf Umwegen wieder verwerthen kann, vermehrt offenbar die Arbeit und die Kosten, im Vergleich zu einer blossen Sedimentation und Abspritzung der Krystalle. Da der weinsaure Kalk lange Zeit aus einer Flüssigkeit krystallisirt, so ist es zweckmässig, die gekochte Flüssigkeit mehrere Wochen lang zum Absetzen hinzustellen, dann abzugiessen, und nicht zu stark zur Krystallisation einzudampfen, die klarsten Krystalle entstehen immer zuletzt aus einer der freiwilligen Verdunstung überlassenen Mutterlauge. Trübe Krystalle von *Tartarus natronatus* enthalten nicht immer weinsauren Kalk. Das Auflösen derselben in kaltem Wasser veranlasst eine überflüssige verlängerte Eindampfung. Die Rohlauge muss immer etwas freies kohlensaures Natron enthalten, damit kein freier Weinstein vorhanden sei, weil dieser sonst herauskrystallisirt und die Krystalle wirklich trübe macht.

Die Mutterlauge von *Tartarus natronatus boraxatus*, und *Kali tartaricum* kann man auf verschiedene Weise zu Gute machen. Versetzt man sie mit einer passenden Menge roher Salzsäure, so fällt Weinstein nieder, den man zu späteren Operationen hinzufügen kann. Auch kann man nach einer Neutralisirung mit roher Salzsäure Chlorcalcium zusetzen und weinsauren Kalk fällen. Diesen sammelt man mit den Absätzen aus der Hauptlauge an, bis man 8 bis 10 Pfund zusammen hat. Man zersetzt ihn mit der Schwefelsäure und stellt mit der rohen weinsauren Lösung weinsaures Natron dar, welches hier und dort angewendet wird. Wo dies nicht geschieht, zieht man die erste Methode vor.

Die salzsauren Waschflüssigkeiten kann man durch Versetzen mit Kalkmilch bis zur schwach alkalischen Reaction ebenfalls zu weinsaurem Kalk benutzen.

Die Reinigung des Weinsteins von seinem Gehalte an Kalksalz ist zuerst von A. Stürenburg*) empfohlen worden.

---

*) Archiv der Pharm. 14, 283.

Auf eine andere Verunreinigung des Weinsteins durch Kupfer ist zuerst von König*) aufmerksam gemacht worden. Zuweilen kann man diese Verunreinigung durch den blossen Augenschein wahrnehmen, indem nicht nur die ganzen Krystalle einen grünlichen Schimmer zeigen, sondern sogar intensiv blaue Partikelchen von weinsaurem Kupferoxydkali darin zu erkennen sind. Wenn man diesen fremden Körper erkannt hat, so ist zwar die Anwendung dieses Weinsteins zu den officinellen weinsauren Salzen zulässig, indem man denselben mit den bekannten Mitteln entfernen kann. Zum innerlichen Gebrauch lässt sich aber ein solcher Weinstein nicht verwenden. Die vorher beschriebene Entfernung des Kalkes zieht auch den grössten Theil Kupfer heraus, aber nicht alles, und es bleibt da nichts übrig, als den Weinstein mit Protest zurückzuschicken, damit die Fabrikanten durch die Droguisten zur Darstellung eines kupferfreien Weinsteins angehalten werden. Dieses wird um so eher Erfolg haben, als die Verunreinigung gleichsam als eine unschädliche vorgenommen zu sein scheint, um bei minderer Raffination die gelbe Farbe zu verdecken und dem Salze die blendende bläuliche Weisse zu geben.

Um den Weinstein auf Kupfer zu prüfen, löst man etwas davon in warmem verdünntem Ammoniak auf, und lässt Schwefelwasserstoff hineinstreichen. Eine braune Färbung konnte zwar auch vom Eisen herrühren, allein sie würde alsdann bei Zusatz von etwas freier Säure verschwinden. Bei sehr starker Verunreinigung ist die blosse Befeuchtung der Krystalle mit Ammoniak oder Cyaneisenkaliumlösung hinreichend.

Terebinthina cocta. Gekochter Terpenthin.

Pinus sylvestris Linn. und andere Abiesarten. *Coniferae.*

Ein zerreibliches, gelbliches Harz, zerrieben weiss werdend, meistens gewunden, von schwachem Geruch. Es ist der Rückstand von der Destillation des Terpenthinöls.

Der gekochte Terpenthin ist nichts als ein reines Colophonium, welches häufig noch kleine Antheile von Terpenthinöl enthält. Man bewahrt es im Keller und auf der Materialkammer auf.

Terebinthina communis. Gemeiner Terpenthin.

Pinus sylvestris Linn. Pinus Pinaster Lamb. und *Abies excelsa Decand. Coniferae.*

Ein natürlicher halbflüssiger, zäher, schmutzig gelblicher, trüber Balsam, von besonderem Geruch, bitterem und scharfem Geschmack, der aus dem verletzten Stamme der Pinusarten, besonders der *Pinus Pinaster*, auströpfelt und aus Frankreich angebracht wird.

---

*) Archiv der Pharm. 51, 31.

Der Terpenthin ist ein Gemenge von ätherischem Oel und hartem zerreiblichem Harze. Beide werden durch Destillation getrennt. Siehe dieserhalb I, 232 und II, 200. Diese Aufbewahrung findet in steinernen Töpfen im Keller Statt.

Terebinthina laricina. Venetianischer Terpenthin.

Terebinthina Veneta.
Pinus Larix Linn. Larix europaea Decand. Coniferae.

Ein natürlicher, dicklicher, zäher, durchsichtiger, gelblicher Balsam, von besonderem Geruch, bitterem und scharfem Geschmack, der aus dem verletzten Stamme des oben genannten Baumes tröpfelt und vorzüglich aus Triest angebracht wird.

Das Sachverhältniss ist wie bei dem vorigen Stoffe. Dieser Terpenthin ist nur reiner von mechanischen Beimengungen. Aufbewahrung dieselbe.
Monoecia Monadelphia, Cl. XXI, Ord. 2.

Tinctura Absinthii. Wermuthtinctur.

Nimm: Wermuthkraut sechs Unzen.
Nachdem es klein zerschnitten ist, giesse darauf
rectificirten Weingeist drei Pfund.

Macerire acht Tage in einem verschlossenen häufig zu schüttelnden Gefässe, dann presse aus und filtrire.

Sie sei von braungrüner Farbe.

Tinctura Aconiti. Eisenhütleintinctur.

Nimm: Klein zerschnittenes Eisenhütleinkraut eine Unze,
rectificirten Weingeist ein Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* bereitet aber mit Sorgfalt aufbewahrt.

Sie sei von grüner Farbe.

Tinctura Aloës. Aloetinctur.

Nimm: Zerstossene Aloe zwei Unzen,
höchst rectificirten Weingeist ein Pfund

Macerire in einem verschlossenen Gefässe vier Tage lang unter öfterem Umschütteln, dann filtrire.

Sie sei von schwarzbrauner Farbe.

Tinctura amara. Bittere Tinctur.

Nimm: Tausendgüldenkraut,
unreife Pomeranzen,
Enzianwurzel, von jedem zwei Unzen,
Zittwerwurzel eine Unze.
Zerschneide und stosse sie und giesse darauf
rectificirten Weingeist drei Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* bereitet.

Sie sei von brauner etwas grüner Farbe.

Tinctura Arnicae. Wohlverleihtinctur.

Nimm: Zerschnittene Wohlverleihblumen eine und eine halbe Unze,
rectificirten Weingeist ein Pfund.

Werde im Uebrigen wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von bräunlich gelber Farbe.

Tinctura aromatica. Gewürztinctur.

Nimm: Zimmtcassie zwei Unzen,
kleine Cardamomen,
Gewürznelken,
Galgantwurzel,
Ingwerwurzel, von jedem eine halbe Unze.
Pulvere sie gröblich und giesse darauf
rectificirten Weingeist zwei Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura aromatica acida. Saure Gewürztinctur.

Statt des *Elixir Vitrioli Mynsichti.*

Sie werde wie die *Tinctura aromatica* bereitet, ausser dass den zwei Pfund rectificirten Weingeistes vor der Maceration
eine Unze rectificirte Schwefelsäure
zugesetzt werde.

Sie sei von rothbrauner Farbe.

Diese Tinctur wurde früher durch einen blossen Zusatz von Säure zu der einfachen Gewürztinctur bereitet. Sie setzte dann immer nach einiger Zeit einen bedeutenden Bodensatz ab. Die vorliegende Vorschrift ist deshalb besser, indem sich die Tinctur sehr lange ohne Absatz aufbewahren lässt.

Tinctura Asae foetidae. Asafoetidatinctur.

Sie werde wie die *Tinctura Aloës* aus *Asa foetida* bereitet.
Sie sei von gelblich rothbrauner Farbe.

Tinctura Benzoës. Benzoëtinctur.

Sie werde wie die *Tinctura Aloës* aus Benzoë bereitet.
Sie sei von gelblich rothbrauner Farbe.

Tinctura Calami. Kalmustinctur.

Sie werde aus Kalmuswurzel wie die *Tinctura Absinthii* bereitet.
Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Cantharidum. Canthаridentinctur.

Nimm: Grob gepulverte Canthariden eine Unze,
höchst rectificirten Weingeist sechs Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* fertig gemacht und sorgfältig aufbewahrt.
Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Capsici annui. Spanischpfeffertinctur.

Nimm: Grob gepulverten spanischen Pfeffer zwei Unzen, höchst rectificirten Weingeist ein Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.
Sie sei von bräunlicher Farbe.

Tinctura Cascarillae. Cascarillentinctur.

Nimm: Grob gepulverte Cascarillenrinde fünf Unzen,
rectificirten Weingeist zwei Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* bereitet.
Sie sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura Castorei. Bibergeiltinctur.

Nimm: Getrocknetes und grob gepulvertes Bibergeil eine Unze,
höchst rectificirten Weingeist neun Unzen.

Digerire vier Tage in einem verschlossenen Gefässe unter öfterem Schütteln, dann presse aus und filtrire.

Sie sei von brauner Farbe.

Ueber die Art des Austrocknens siehe den Artikel *Castoreum*.

Tinctura Castorei aetherea. Aetherische Bibergeiltinctur.

Nimm: Ausgetrocknetes und grob gepulvertes Bibergeil eine Unze.
Aetherweingeist neun Unzen.

Macerire acht Tage in einem wohl verschlossenen Gefässe unter öfterem Umrütteln, presse aus und filtrire.

Sie sei von bräunlicher Farbe.

Es ist hier zu beachten, dass, wenn zu *Tinctura Castorei* keine nähere Bezeichnung hinzukommt, immer die aus sibirischem Castoreum bereitete Tinctur zu nehmen sei. Diese Anordnung der Pharmacopoe ist sehr richtig, sowohl wegen der grösseren Güte des Präparates, als auch um in den Fällen, wo ein Arzt aus Unachtsamkeit glattweg *Tinctura Castorei* verschrieben hätte, keinen Zweifel übrig zu lassen und den Apotheker von der Unannehmlichkeit und Verantwortlichkeit der Wahl zu befreien. Der Arzt selbst, der hierüber seinem Gedächtnisse nicht trauen könnte, kann durch genaue Bezeichnung der Herkunft sich und dem Apotheker jeden Zweifel benehmen. Es ist mir ein Fall bekannt, wo der Arzt durch den Mangel einer näheren Bezeichnung des Castoreums Veranlassung wurde, dass der Patient gegen den Willen des Arztes die Tinctur des sibirischen, statt des canadischen Castoreums erhielt. In der Rechnung fand sich dieser Posten in sehr unangenehmer Weise für den Patienten vor, und wurde trotz aller Erklärungen der Grund, dass der Patient die Officine wechselte. Es folgt daraus, dass der Arzt unter allen Umständen die Natur des Castoreums bezeichnen solle, theils um dem Apotheker über seine Meinung keinen Zweifel zu lassen, theils auch weil die Unterscheidung der Pharmacopoe doch eigentlich nur für den Fall eines nachlässigen Arztes aufgestellt ist. Dass wir nun zwei Tincturen dieses höchst kostbaren Körpers vorräthig halten sollen, ist unstreitig ein grosser Uebelstand zu nennen. Der Gebrauch ist wegen des hohen Preises an sich sehr beschränkt, und wenn nun zufällig aus zwei verschiedenen Gefässen gleich viel verbraucht wird, so wird das Aufbrauchen eine doppelt lange Zeit dauern. Der Apotheker hat ein fast todtes Capital angelegt, was doch mit der Zeit nicht besser wird, und der Patient erhält ältere, minder frische Arzneien, als wenn nur eine Tinctur vorhanden wäre. Es ist aber auch kein Grund vorhanden, warum die ätherische Castoreumtinctur nicht allen Zwecken des Arztes entsprechen solle, da sie mit einem Gemenge von Weingeist und

Aether bereitet wird, und also eine vollständige Extraction des Stoffes verbürgt.

Dem Schlendrian zu gefallen, müssen wir die Repositorien mit überflüssigen Gefässen vollstopfen. Von einem Unterschiede beider Tincturen in der Wirkung hat bis jetzt Niemand etwas in Erfahrung gebracht.

Tinctura Castorei Canadensis. Canadabibergeiltinctur.

Nimm: Canadisches Bibergeil, gröblich gepulvert, eine Unze,
höchst rectificirten Weingeist sechs Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie die Bibergeiltinctur fertig gemacht.

Sie sei von dunkelbrauner Farbe.

Tinctura Castorei Canadensis aetherea. Aetherische Canadabibergeiltinctur.

Nimm: Canadisches Bibergeil, gröblich gepulvert, eine Unze,
Aetherweingeist sechs Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie die ätherische Bibergeiltinctur fertig gemacht.

Sie sei von brauner Farbe.

Tinctura Catechu. Catechutinctur.

Soll aus Catechu wie *Tinctura Cascarillae* bereitet werden.

Sie sei von dunkelbrauner Farbe.

Tinctura Chinae composita. Zusammengesetzte Chinatinctur.

Elixir roborans Roberti Whyttii.

Nimm: Braune Chinarinde, gröblich gepulvert, drei Unzen,
Enzianwurzel,
Pomeranzenschalen, von dem inneren weissen Parenchym gereinigt, von jedem klein geschnitten eine Unze,
höchst rectificirten Weingeist sechszehn Unzen,
einfaches Zimmtwasser acht Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von rothbrauner Farbe.

Diese unter dem Namen Robert Whytt berühmt gewordene Tinctur ist hier von der Vorschrift der meisten Pharmacopoen etwas abweichend auf-

genommen worden; jedoch nicht so, dass nicht eins für das andere gegeben werden könnte. Die meisten deutschen Pharmacopoen haben folgende Formel·

Graue Chinarinde 4 Unzen, Pomeranzenschalen und Enzian *ana* 1½ Unze, französischer Weingeist 48 Unzen.

Tinctura Chinae simplex. Einfache Chinatinctur.

Soll aus der braunen Chinarinde wie *Tinctura Cascarillae* bereitet werden.

Sie sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura Cinnamomi. Zimmttinctur.

Sie soll aus der Zimmtcassie wie *Tinctura Cascarillae* bereitet werden.

Sie sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura Colocynthidis. Coloquintentinctur.

Nimm: Coloquinten, von den Samen befreit und klein geschnitten, eine Unze,
Sternanissamen, zerstossen, eine Drachme,
höchst rectificirten Weingeist ein Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht, aber sorgfältig aufbewahrt

Sie sei von bräunlich gelber Farbe.

Tinctura Conii. Schierlingstinctur.

Nimm: Frisches Schierlingskraut ein Pfund.

Nachdem es zerschnitten und in einem steinernen Mörser zerstossen ist, giesse darauf
höchst rectificirten Weingeist eine gleiche Menge.

Macerire vier Tage lang in einem verschlossenen Gefässe, unter öfterem Umrütteln, dann presse aus und filtrire. Bewahre mit Sorgfalt auf.

Sie sei von grünbräunlicher Farbe.

Tinctura Corticis Aurantii. Pomeranzenschalentinctur.

Nimm: Pomeranzenschalen, von dem inneren weissen Parenchym gereinigt und zerschnitten, fünf Unzen,
rectificirten Weingeist zwei Pfund.

Im Uebrigen werde sie wie die *Tinctura Absinthii* bereitet.

Sie sei von bräunlicher Farbe.

Tinctura Digitalis. Fingerhuttinctur.

Nimm: Fingerhutblätter, klein zerschnitten, zwei Unzen,
höchst rectificirten Weingeist zwei Unzen,
destillirtes Wasser vier Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht, aber mit Sorgfalt aufbewahrt.

Sie sei von grüner, etwas brauner Farbe.

Tinctura Ferri acetici aetherea. Aetherische essigsaure Eisenoxydtinctur.

Nimm: Essigsaure Eisenoxydflüssigkeit neun Unzen,
höchst rectificirten Weingeist zwei Unzen,
Essigäther eine Unze.

Mische sie.

Sie sei klar, von brauner Farbe und von einem specif. Gewichte = 1,065 bis 1,070.

Tinctura Ferri pomati. Aepfelsaure Eisentinctur.

Nimm: Eisenhaltiges Aepfelextract zwei Unzen,
weingeistiges Zimmtwasser zwölf Unzen.

Löse und filtrire.

Sie sei von braunschwarzer Farbe.

Tinctura Galbani. Galbanumtinctur.

Sie werde aus Galbanum wie *Tinctura Aloës* bereitet.

Sie sei von bräunlicher Farbe.

Tinctura Gentianae. Enziantinctur.

Soll aus der rothen Enzianwurzel wie *Tinctura Absinthii* bereitet werden.

Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Guajaci ammoniacata.
Ammoniakhaltige Guajactinctur.

Tinctura Guajaci ammoniata. Tinctura Guajaci volatilis.

Nimm: Gepulvertes Guajacharz eine Unze,
höchst rectificirten Weingeist vier Unzen,
Aetzammoniakflüssigkeit zwei Unzen.

Macerire in einem verschlossenen Gefässe, unter öfterem Umschütteln, vier Tage lang, dann decantire und filtrire. Sie soll in einem mit Glasstopfen gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

Sie sei von brauner Farbe.

Tinctura Iodi. Jodtinctur.

Nimm: Jod achtundvierzig Gran,
höchst rectificirten Weingeist eine Unze.

Löse auf und bewahre die abgegossene Tinctur in einem mit Glasstopfen wohl verschlossenen Gefässe sorgfältig auf.

Sie sei von rothbrauner Farbe.

Die ursprüngliche Formel der Jodtinctur rührt von Dr. Coindet her; sie enthielt 48 Gran Jod auf 1 Unze Weingeist. Diese Formel wurde wörtlich von auswärtigen Pharmacopoeen aufgenommen, dadurch aber das Verhältniss geändert, indem die französische Drachme 72 Gran hat, wonach die 48 Gran eigentlich nur 2 Scrupel unseres Gewichtes sind. Die höchst einfache Formel reducirte sich auf diese Gestalt: Jod 1 Unze, Weingeist 1 Medicinalpfund oder 12 Unzen. Das Jod betrug also $\frac{1}{12}$ vom Weingeist oder $\frac{1}{13}$ vom Ganzen. Jetzt beträgt es $\frac{1}{10}$ vom Weingeist und $\frac{1}{11}$ vom Ganzen, da 48 der zehnte Theil von 480 Gran oder einer Unze ist. Diese unabsichtliche Verwirrung, die noch jetzt die Folge hat, dass die französischen und deutschen Vorschriften zwar ganz gleichen Wortlaut, aber nicht gleiche Zusammensetzung haben, rührt von der verschiedenen Eintheilung des Medicinalgewichtes her. Man kann bei Abfassung einer Pharmacopoe sehr leicht erreichen, dass Andere bei Benutzung unserer Pharmacopoe ohne Berücksichtigung der Gewichtseintheilung dennoch keinen Fehler begehen, wenn sie die Vorschrift wörtlich nehmen. Dies geschieht dadurch, dass man bei jeder Vorschrift alle Gewichte nur in einerlei Grössen ausdrückt, seien es nun Pfunde, Unzen oder Drachmen. So zum Beispiel ist die Vorschrift zu *Kali carbonicum purum* (S. 128 des lateinischen Textes) ganz in Pfunden ausgedrückt, und Niemand wird irren, mag er nun das Pfund zu 12 oder 16 Unzen nehmen. Dasselbe gilt von *Liquor Kali hydrici* (S. 146), *Liquor Plumbi hydrico-acetici* und vielen anderen. Dagegen kommen in *Ferrum hydricum* (S. 90), *Ferrum hydricum in aqua* (S. 91) Unzen und Pfunde gemischt vor. Meine Ansicht geht nun dahin, dass man in Vorschriften, worin Unzen vorkommen, die Pfunde in Unzen und umgekehrt ausdrücken solle,

wie etwa in *Liquor Plumbi hydrico-acetici*, wo der Ausdruck *Unciae viginti* vorkommt, und ähnlich in *Tinctura Opii crocata*, *Tinct. Scillae*, *Tinct. Rhei aquosa*. Eben so leicht kann man für zwei Pfund *Unciae viginti quatuör* setzen. Es ist alsdann die Vorschrift für jeden Menschen ohne vorherige conventionelle Feststellung vollkommen klar und verständlich, und ein Irrthum durch die Vorschrift selbst gar nicht möglich. Das Wort Unze oder Pfund hat alsdann die Bedeutung des Wortes »Theil«, und hätte Dr. Coindet seine Vorschrift der Jodtinctur auf 1 Theil Jod und 12 Theile Weingeist festgestellt, so wären jetzt nicht die Tincturen, die man gleich machen wollte, dennoch verschieden. Aus älteren französischen Formularen sind manche Vorschriften in deutsche Werke aufgenommen worden. Darin stehen die Ingredienzien zu Tincturen in Unzen und der Weingeist in Pfunden ausgedrückt. Nimmt man nun in Deutschland das Medicinalpfund von 12 Unzen zu solchen Tincturen, so werden unsere Tincturen um ¼ stärker sein als die französischen, weil wir auf diese Species ¼ weniger Weingeist aufgiessen. Wäre in der französischen Vorschrift der Weinstein in Unzen ausgedrückt gewesen, so hätten wir nicht diesen Fehler begangen. Wer die Londoner Pharmacopoe benutzt, wird jeden Augenblick durch die Worte *congius*, *octarius*, *fluiduncia* aufgehalten. Dass ein solches Verfahren ganz unpraktisch ist und dass durch Befolgung meines obigen Vorschlages demselben abgeholfen wäre, bedarf keines ferneren Beweises.

Für Deutschland ist die Formel der Jodtinctur vollständig eingebürgert, und es wäre eben so unpraktisch, sie jetzt ändern zu wollen, als es unpraktisch war, sie ehemals fehlerhaft ausgedrückt aufzunehmen.

Was die Bereitung betrifft, so ist dabei nur wenig zu bemerken. Das Jod kann nicht viel zurücklassen, wenn es einigermaassen gut ist, und aus diesem Grunde genügt eine Decantation. Sollte sich aber hierbei ein bedeutender Rückstand zeigen, so muss man die Sache untersuchen, da sie jedenfalls auf einer Verunreinigung des Jods beruht, deren Natur und Grösse man bestimmen muss. Man giesst nicht gleich allen Weingeist auf, sondern stellt ¼ davon in einer andern Flasche daneben. Nach dem Decantiren spült man die Ansetzflasche damit aus, und filtrirt nun diesen Rest in das Vorrathsgefäss zu der ersten Menge.

Tinctura Ipecacuanhae. Ipecacuanhatinctur.

Nimm: Grob gepulverte Ipecacuanha eine Unze,
rectificirten Weingeist acht Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von braungelber Farbe.

Tinctura Lobeliae. Lobeliatinctur.

Nimm: Klein geschnittenes Lobeliakraut eine Unze,
rectificirten Weingeist sechs Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von grünlich brauner Farbe.

Tinctura Moschi. Moschustinctur.

Nimm: Moschus eine Drachme,
rectificirten Weingeist,
destillirtes Wasser, von jedem drei Unzen.

Macerire in einem verschlossenen Gefässe unter öfterem Umschütteln acht Tage lang, dann filtrire.

Sie sei von dunkelbrauner, etwas röthlicher Farbe.

Tinctura Myrrhae. Myrrhentinctur.

Sie werde aus Myrrhe, wie *Tinctura Aloës* bereitet.

Sie sei von rothbrauner, etwas gelblicher Farbe.

Tinctura Nicotianae. Tabakstinctur.

Sie werde aus den frischen Blättern der *Nicotiana rustica* (Bauerntabak) wie *Tinctura Conii* bereitet.

Sie sei von grünlich brauner Farbe.

Tinctura Opii benzoica. Paregorisches Elixir.

Elixir paregoricum.

Nimm: Opiumpulver eine Drachme,
Benzoësäure vier Drachmen,
Campher,
Anisöl, von jedem zwei Drachmen,
rectificirten Weingeist vierundzwanzig Unzen.

Im Uebrigen werde es wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht. Bewahre es mit Sorgfalt auf.

Es sei von gelber, etwas brauner Farbe.

Anmerkung. Eine Unze enthält die löslichen Theile aus ungefähr $2\frac{1}{2}$ Gran Opium.

Tinctura Opii crocata. Safranhaltige Opiumtinctur.

Laudanum liquidum Sydenhami.

Nimm: Opiumpulver vier Unzen,
Safran eine und eine halbe Unze,
Gewürznelken,

Zimmtcassie, von jedem, im grob gepulverten Zustande, zwei Drachmen.

Giesse darauf

Madeirawein achtunddreissig Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht. Bewahre sie sorgfältig auf.

Sie sei von saffrangelber dunkelbrauner Farbe und einem specif. Gewichte = 1,017 bis 1,020.

Anmerkung. Die Drachme enthält das Lösliche aus 6 Gran Opium.

Die neueste Pharmacopoe hat die vielfach angegriffene Formel der fünften Auflage wieder aufgenommen. Die ursprüngliche, von Sydenham angegebene Vorschrift war folgende: Opium, in Stücke zerschnitten, vier Unzen, Saffran zwei Unzen, Zimmt und Nägelein, von jedem zwei Drachmen, Malagawein zwölf Unzen. Die Colatur soll 12 Unzen betragen. Hier enthielt die Drachme das Lösliche aus 10 Gran Opium, und nach der jetzigen Vorschrift nur aus 6 Granen. Als die fünfte Auflage erschien, war der Fehler, der durch diese gewaltsame Veränderung begangen wurde, ungleich grösser, als er heutiges Tages ist. Denn damals wurde eine Veränderung nicht nur gegen alle Pharmacopoeen anderer Länder, sondern gegen die eigene Landespharmacopoe (3. Auflage S. 168) willkürlicher und überflüssiger Weise hervorgerufen. Dasselbe würde zum Theil jetzt wieder eintreten, wenn man auf die alte Formel zurückgehen wollte. Es sind unsere Aerzte jetzt an die Vorschrift der vorigen Ausgabe gewöhnt und auch benachbarte Staaten haben dieselbe angenommen. Man kann weder sagen, dass die Sydenham'sche Vorschrift eine zu concentrirte, noch die der preussischen Pharmacopoe eine zu verdünnte Tinctur gebe. Beide Vorschriften sind an und für sich ganz gleich gut, indem der Arzt seine Dosen darnach einrichten kann. Da die Tinctur in Arzneien meistens tropfenweise dispensirt wird und eine Dosis unter 3 bis 4 Tropfen doch niemals vorkommt, so stellt sich das Ueberflüssige der ersten Aenderung klar heraus.

In der vorliegenden Vorschrift wird die grössere Verdünnung der Tinctur durch Anwendung von Opiumpulver einigermassen wieder ausgeglichen. Zur Darstellung des Pulvers muss das Opium vollständig ausgetrocknet sein, und dann bleiben viele Unreinigkeiten auf dem Siebe zurück, wodurch der wirksame Bestandtheil im Pulver in ein höheres Verhältniss tritt. Wollte man getrocknete Opiumscheiben statt des Pulvers verwenden, so würde man immer das Verhältniss wegen der unbestimmbaren Menge der sonst ausgeschiedenen Unreinigkeiten verändern, und man muss sich deshalb genau an die Vorschrift halten.

Tinctura Opii simplex. Einfache Opiumtinctur.

Tictura thebaica. Tinctura Meconii.

Nimm: Gepulvertes Opium vier Unzen,
rectificirten Weingeist,
destillirtes Wasser, von jedem neunzehn Unzen.

Im Uebrigen soll sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht werden. Bewahre sorgfältig auf.

Sie sei von dunkelrothbrauner Farbe und von einem specifischen Gewichte = 0,977 bis 0,980.

Anmerkung. Eine Drachme enthält das Lösliche aus 6 Gran Opium.

In Betreff der Stärke an Opium siehe den vorhergehenden Artikel.

Tinctura Pimpinellae. Pimpinellentinctur.

Sie soll aus der klein geschnittenen Pimpinellenwurzel wie *Tinctura Cascarillae* bereitet werden.

Sie sei von braungelber Farbe.

Tinctura Ratanhae. Ratanhiatinctur.

Nimm: Grob gepulverte Ratanhiawurzel vier Unzen,
rectificirten Weingeist zwanzig Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von röthlich brauner Farbe.

Tinctura Resinae Guajaci. Guajakharztinctur.

Soll aus Guajakharz wie *Tinctura Aloës* bereitet werden.

Sie sei von grünlich brauner Farbe.

Tinctura Rhei aquosa. Wässerige Rhabarbertinctur.

Nimm: Rhabarber, in sehr dünne Scheiben geschnitten, eine und eine halbe Unze,
reines kohlensaures Kali drei Drachmen.

Giesse darauf
weingeistiges Zimmtwasser zwei Unzen,
dstillirtes Wasser zwölf Unzen.

Macerire einen Tag und eine Nacht; dann stelle nach dem Auspressen hin und filtrire. Bewahre in kleinen, wohl zu verschliessenden Flaschen an einem kalten Orte.

Sie sei von dunkelrothbrauner Farbe.

Wir haben in dieser Vorschrift eine wesentliche Verbesserung für diese Tinctur gewonnen, die nur uneigentlich den Namen einer Tinctur verdient und in der Wirklichkeit eine wässerige Extractlösung ist. Gegen die Vorschrift der dritten Auflage ist nichts in den Verhältnissen geändert, sondern nur die Modification in der Behandlung, dass kaltes statt heisses Wasser zum Extrahiren angewendet, und dass jetzt das Zimmtwasser mit angesetzt wird, während es nach

der dritten Auflage der bereits ausgepressten Tinctur zugesetzt werden soll. In der fünften Auflage, bei deren Abfassung ein starker Homöopathe mitgewirkt zu haben scheint, waren 18 Wasser statt 12 angewendet. Die verdünntere Tinctur war nun um so viel zersetzbarer. Sowohl die Wiederherstellung der älteren Verhältnisse, als die beiden erwähnten neu eingeführten Modificationen der Behandlung verdienen vollständige Anerkennung. Die Tinctur ist ungleich haltbarer, als sie sonst war, und es ist dadurch dem Apotheker ein Kreuz weggenommen.

Es giebt nicht leicht ein anderes pharmaceutisches Präparat, welches eine so bedeutende Literatur besitzt, als die *Tinctura Rhei aquosa.* Die meisten Vorschläge gehen auf die Haltbarmachung hinaus, indem das rasche Verderben für den Apotheker nicht nur im Augenblicke des Gebrauchs eine grosse Widerwärtigkeit, sondern auch ein pecuniärer Schaden ist. Wird dieser Schaden nicht getragen, und hat bei dem Kampfe von Pflicht und Eigennutz der letztere gesiegt, so bekommt der Patient eine verdorbene Arznei zu geniessen.

Die Vorschläge zur Haltbarmachung bestehen wesentlich in grösserer Concentration und Weingeistzusatz. Ein schwacher Zusatz von Weingeist zu der extrahirenden Flüssigkeit erzeugt einen concentrirten Auszug und wirkt selbst zersetzungswidrig. Das beste Lösungsmittel der Rhabarber ist eben ein verdünnter Weingeist, indem dadurch auch Stoffe ausgezogen werden, welche in sich weniger zersetzbar sind. Busse *) schlägt eine *Tinctura duplex* vor, indem er von derselben Menge Wurzel nur halb so viel Colatur macht. Richter **) dampfte die zehnfache Menge der Vorschrift auf 12½ Unzen ein, und erhält so ein Extract von gewöhnlicher Consistenz. Zum Gebrauch löst er 10 Drachmen in 8 Unzen 6 Drachmen warmen destillirten Wassers und fügt 2 Unzen Zimmtwasser zu. Auch Simon ***) lässt ein Extract bereiten, und zwar durch einmaliges Durchlaufenlassen des Wassers mit dem kohlensauren Kali. Er hat genau das Verdünnungsverhältniss, wie Richter. Busse †), setzte später statt des *Aq. Cinnamomi* die Hälfte von seinem Gewichte an Weingeist zu. Müller empfiehlt an dem letzt citirten Orte dem ausziehenden Wasser sogleich die Hälfte Weingeist zuzusetzen. Gräger ††) findet die vorliegende Vorschrift der Pharmacopoe schon an sich genügend, ein haltbares Präparat zu erzielen, wenn man 1) die beste Rhabarber wählt, 2) die Wurzel in dünne Scheiben schneidet und nicht pulvert, 3) beim Coliren jedes Auspressen vermeidet. Ausserdem empfiehlt er eine auf den vierten Theil des Gewichtes eingedampfte Tinctur als *Infusum concentratum,* welches im Augenblicke des Gebrauches mit 3 Thln. Wasser zu verdünnen ist. Es ist aus diesen vielen Vorschlägen ersichtlich, dass gleichförmige Bereitung nicht möglich ist, wenn es jedem Apotheker frei steht, nach seinen Ansichten zu handeln. Diese könnten bei nicht genügenden Kenntnissen, oder bei etwa ganz neuen, noch nicht entdeckten Verhältnissen den Heilzweck gefährden.

Bei Darstellung dieser Tinctur hat man sich deshalb auch alle Verbesserungsgelüste aus dem Sinne zu schlagen. Die Vorschrift ist ein Recept und das Product kein chemisches Präparat. Das specif. Gewicht bei 14° R. ist 1,031.

---

*) Archiv der Pharm. 33, 167.

**) Pharmac. Centralblatt 1840, Nr. 49.

***) Archiv. der Pharm. 43, 303.

†) Archiv der Pharm. 39, 41.

††) Archiv der Pharm. 44, 267.

Tinctura Rhei vinosa. Weinige Rhabarbertinctur.

Statt der *Tinctura Rhei Darelii.*

Nimm: Klein geschnittene Rhabarber zwei Unzen,
Pomeranzenschalen, von dem inneren weissen Parenchym gereinigt und klein geschnitten, eine halbe Unze,
kleine Kardamomen, gröblich gepulvert, zwei Drachmen.

Giesse darauf
Madeirawein vierundzwanzig Unzen.

Stelle in einem verschlossenen Gefässe acht Tage, unter öfterem Schütteln, kalt hin; dann presse aus und mische hinzu
gepulverten weissen Zucker drei Unzen.

Nach dem Absetzen giesse ab.

Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Früher enthielt diese Menge Tinctur noch ½ Unze *Extr. Helenii*, was allerdings füglich wegbleiben konnte.

Tinctura Scillae. Meerzwiebeltinctur.

Nimm: Klein geschnittene Meerzwiebel zwei Unzen,
rectificirten Weingeist zwölf Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von gelber Farbe.

Tinctura Seminis Colchici. Zeitlosensamentinctur.

Sie soll aus gröblich gepulvertem Zeitlosensamen wie *Tinctura Cascarillae* bereitet werden.

Sie sei von bräunlicher Farbe.

Die Verkleinerung der Zeitlosensamen bietet bekanntlich sehr grosse Schwierigkeiten dar. Um dieselbe zu erleichtern, empfiehlt Krug *), abgewogenen Samen in einem irdenen Topfe mit höchst rectificirtem Weingeiste eben zu bedecken und mit Blase verbunden vier bis fünf Tage einer gelinden Digestionswärme auszusetzen. Nach dieser Zeit kann der Samen ohne Mühe zerquetscht werden. Auch bedient man sich dazu einer Kaffeemühle.

---

*) Archiv der Pharm. 24, 104.

Tinctura Stramonii. Stechapfelsamentinctur.

Soll aus gröblich gepulvertem Stechapfelsamen wie *Tinctura Cascarillae* bereitet, aber sorgfältig aufbewahrt werden.

Sie sei von bräunlich gelber Farbe.

Tinctura Valerianae. Baldriantinctur.

Sie werde aus klein geschnittenen Baldrianwurzeln wie *Tinctura Cascarillae* bereitet.

Sie sei von brauner Farbe.

Tinctura Valerianae aetherea. Aetherische Baldriantinctur.

Nimm: Gröblich gepulverte Baldrianwurzel eine Unze,
Aetherweingeist acht Unzen.

Stelle sie in einem verschlossenen Gefässe unter öfterem Umschütteln acht Tage kalt hin, presse aus und filtrire.

Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Vanillae. Vanillentinctur.

Nimm: Kleingeschnittene Vanille eine Unze,
rectificirten Weingeist sechs Unzen.

Im Uebrigen werde sie wie *Tinctura Absinthii* fertig gemacht.

Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Anmerkung. Alle Tincturen sollen vollständig klar sein, mit Ausnahme der weinigen Rhabarbertinctur, welche minder klar sein darf. Es ist nicht erlaubt, den während der Operation verschwundenen Weingeist durch eine neue Menge Weingeist zu ersetzen. Die Maceration (kalter Auszug) soll bei 15 bis 25° Cent. (12 bis 20° R.) stattfinden. Sie sollen an einem kühlen, der Sonne nicht ausgesetzten Orte aufbewahrt werden.

Was die Manipulation der Tincturenbereitung im Allgemeinen betrifft, so ist dieselbe sehr einfach. Das Ansetzen derselben geschieht meistens in gläsernen Gefässen, weithalsigen Pulvergläsern, Kolben verschiedener Grösse und Flaschen. In jedem Laboratorium müssen Flaschen dieser Art in genügender Auswahl vorhanden sein. Die Anwendung von Kolben ist nicht sehr zu empfehlen, weil sie einer Unterlage, eines Strohkranzes zum Stehen bedürfen, und im Allgemeinen auch ziemlich schwach von Glas sind. Am besten sind Flaschen aus starkem grünem Glase mit 1 bis 1 ½ Zoll weitem Halse, die man noch gut mit passenden Korken verschliessen kann. Immer ist dieser Verschluss

viel angenehmer, leichter anzubringen und zu entfernen, als das Ueberbinden einer Thierblase. Zur Digestionswärme bedient man sich eines Raumes im Trockenschranke, dessen Temperatur 32 bis 40° R. (40 bis 50° Cent.) beträgt. Eine höhere Temperatur, insbesondere Kochen des Weingeistes, ist nicht erforderlich, sogar nicht einmal zulässig. Man hat sich auch viele Mühe gegeben, die Tincturen durch Deplaciren darzustellen, dabei aber gar keinen Nutzen erzielt. Wollte man augenblicklich die lösende Flüssigkeit durch das Pulver der Substanz abrinnen lassen, so würde man entschieden eine minder gesättigte Tinctur erhalten, als durch Digestion und Maceration; und wollte man nach vorgenommener Digestion die Flüssigkeit in einem Deplacirungsapparat abtröpfeln lassen, so hätte man offenbar das Princip der Deplacirung ganz umgangen, und nur das Abrinnenlassen an die Stelle des Auspressens gesetzt, welche letztere Operation in jedem Fall viel wirksamer ist. Ohne Veränderung des Digestionsprincips würde man die Species wirksamer erschöpfen, wenn man das erste Mal nur ⅔ des Weingeistes, und zur zweiten Digestion des Pressrückstandes das letzte Drittel des Weingeistes benutzte. Allein dadurch würde eine ungleich grössere Handarbeit und mehr Verlust an Substanz und Weingeist entstehen, welche bei nicht gleichmässiger Behandlung des Gegenstandes in allen Händen etwas verschiedene Producte liefern müsste.

Es muss also bei den Tincturen streng bei den Vorschriften der Pharmacopoe verblieben werden, aus welchem Grunde zu den einzelnen auch keine Bemerkungen gemacht wurden.

Tragacantha. Traganth.

Gummi Tragacanthae.
Astragalus creticus Lamark und *Astragalus verus Olivier.*
Leguminosae - Papilionaceae.

Stückchen von verschiedener Gestalt, zuweilen mannigfach gewunden, halb durchsichtig, weiss und gelblich, geruchlos, in Wasser zu einem dicken Schleim aufschwellend, von fadem Geschmack. Es ist der verhärtete Saft, der, von dem *Astragalus creticus* genommen, aus Griechenland und dem *Astragalus verus* aus dem Oriente uns zugeführt wird.

Es kommen zwei Sorten des Traganthes vor. Der Moreatraganth stellt gedrehte, fadenförmige, schmale und breitere, öfters gewundene Stücke dar, die gewöhnlich weiss sind. Die grösseren Stücke sind zusammengeflossen, gelblich oder gelblich braun. Werden die weissen, wurmförmig gewundenen Stücke ausgesucht, so stellen diese den sogenannten Vermicelle dar, von denen es mehrere Sorten giebt.

Der Smyrnatraganth oder Blättertraganth bildet ziemlich grosse, breite, dünne Stücke, die selten gewunden sind. Man bemerkt concentrische, bogenförmige, halbrunde Erhabenheiten. Die Farbe ist grösstentheils weiss. Beide Sorten sind hart, etwas zähe, auf dem Bruche splitterig und matt. Geruch und Geschmak fehlen. Im Munde quillt er an und wird schlüpfrig. Alkohol löst ihn nicht auf.

Bei dem Traganth ist das Pulvern eine sehr mühsame Arbeit. Es geschieht gewöhnlich ohne Vorbereitung mit dem käuflichen Gummi. Der Tra-

ganth hat eine eigenthümliche zähe Elasticität, die ihn zum Pulvern sehr ungeschickt macht. Da die Unreinigkeiten darin ungleich zerreiblicher sind, so wird die erstere Menge des Pulvers immer etwas stärker gefärbt. Man entfernt diese zu Zwecken, wo eine schwache Farbe keinen Schaden bringt, und nimmt zum Arzneigebrauch das nachfolgende weisse Pulver.

Der Traganthschleim wird immer *ex tempore* bereitet. Es kann dies nur in einem Mörser geschehen. Die Aufnahme des Wassers ist nicht wie beim Pulver von arabischem Gummi beim blossen Zusammenrühren geschehen, sondern erfordert längere Zeit, in welcher der Schleim immer consistenter und elastischer wird. Man stellt deshalb bei der Receptur, wenn Traganthschleim wie bei *Looch album parisiense* bereitet wird, den Mörser einige Augenblicke zur Seite und fügt nachher wieder Wasser bei, welches man fleissig hineinarbeitet, und so zu mehreren Malen, bis der Schleim durch ferneren Zusatz von Wasser wieder dünner wird. Hat man im ersten Augenblick nicht sorgfältig nachgegeben, so entstehen feste Grümchen von Traganthpulver und Wasser, die nachher sehr schwer zu vertheilen sind. Man erleichtert die Arbeit sehr, wenn man dem Traganthpulver vorher etwas Zucker zusetzt, was in den meisten Fällen, wie bei *Looch album* und allen Pastillen ohne Bedenken, geschehen kann, da diese doch nachher starke Beimengungen von Zucker erhalten. Durch das Lösen des Zuckers trennen sich die Theilchen des Traganthes ohne an einander zu haften, und sind allseitig der Einwirkung des Wassers ausgesetzt.

Trochisci Ipecacuanhae. Ipecacuanhapastillen.

Nimm: Grobgepulverte Ipecacuanha zwei Drachmen.
Giesse darauf
siedendes gemeines Wasser zehn Drachmen.
Lasse einige Stunden an einem warmen Orte stehen. Zu der ausgepressten und filtrirten Colatur füge hinzu
Traganthpulver zwei Drachmen,
dass es mit
sechszehn Unzen Zuckerraffinadepulver
eine Masse werde, aus der viergränige Pastillen gebildet werden sollen.

Das Wort *trochiscus* ist das Diminutivum von τροχὸς, Rad, und *rotula* ist das Diminutivum von *rota*, Rad. Beide bedeuten also dasselbe, nämlich einen kleinen radförmigen Körper, von der Art und Weise, wie die obere Seite dieser Körperchen gebildet wird. Es ist kein Grund vorhanden, warum die Pfefferminzpastillen nach S. 204 des lateinischen Textes *rotulae* und die Ipecacuanhapastillen auf S. 259 *trochisci* genannt werden. Bei den Pfefferminzpastillen ist diese Bezeichnung eigentlich unrichtig, da die Zuckerpastillen, wie sie von den Conditoren geliefert werden, Kugelabschnitte sind, und gar keine radförmige Zeichen mehr tragen. Ohne hierauf einen besonderen Werth zu legen, und um der blossen Sprachrichtigkeit willen, würde ich mir den Vorschlag erlauben, alle drei *Pastilli* zu nennen, da dieses Wort keine besondere Form voraussetzt und andeutet.

Die Ipecacuanhapastillen werden ganz anders als die Pfefferminzpastillen gebildet. Letztere werden durch Tränken fertiger Zuckerkörperchen dargestellt,

die vorliegenden durch Formen einer bereits fertigen Masse dargestellt. Zunächst wird ein sehr schöner und zarter Traganthschleim dargestellt. Hierüber siehe den vorigen Artikel nach. Der Zuckerzusatz zum Traganthpulver ist hier der Natur der Sache nach vollständig erlaubt. Nachdem der Schleim fertig ist, wird der Zucker mit demselben vermengt und durch starkes Kneten eine zähe plastische Masse dargestellt. Dieselbe soll nun in 4gränige Pastillen geformt werden. Zu dieser rein mechanischen Arbeit giebt es verschiedene Verfahrungsarten. Gewöhnlich wiegt man 2 Drachmen Masse ab, rollt sie zur Länge der Pillenmaschine aus, und drückt die dreissig Einschnitte der Pillenmaschine darauf ab. Die nach diesen Abdrücken mit einem Messer abgeschnittenen Stückchen werden rund geformt und gewöhnlich mit einem radförmig gekerbten Stopfen trochiscirt. Um ihnen hierbei eine runde Gestalt und gleiche Grösse zu erhalten, giebt man dem gekerbten Stopfen einen hölzernen Stiel, und steckt ihn in eine Blechröhre von dem Durchmesser des Stopfens selbst. Nachdem man mit diesem Röhrchen eine solche 4gränige Pille eingeschlossen hat, drückt man mit dem gekerbten Stopfen in die Röhre hinein und prägt dadurch das Pastillchen zugleich von der Seite und von oben. Nach dem Aufheben schiebt man den Stopfen mit seinem Stielchen hindurch und löst das Pastillchen los. Wenn die geformten Pillen an der Luft etwas abgetrocknet waren, so geschieht dies Ablösen ganz leicht. Sind aber die Pillen zu nass, dass man sie mit Zuckerpulver oder Stärkemehl bestreuen muss, so drücken sich die Rädchen schlecht aus, die Form füllt sich mit Zucker und die Arbeit geht schlecht fort. Es gehört überhaupt etwas Uebung und Handfertigkeit zum guten Erfolg bei dieser Arbeit.

Eine andere Methode der Bearbeitung besteht darin, dass man den fertigen Teig mit einer Walze nach Art des Nudelteigs ausrollt und mit einem runden Blechröhrchen die platten Pastillchen aussticht. Man muss alsdann eine Probe machen, ob das ausgestossene Scheibchen gerade 4 Gran wiegt, und nöthigenfalls den Teig noch dünner rollen, bis er dieser Bedingung entspricht. Die dazu nöthigen Werkzeuge und Handgriffe sind in der zweiten Auflage meiner pharmaceutischen Technik, Seite 313 und ff. genau beschrieben.

Andere treiben den plastischen Teig mit einer Spritze durch eine runde Oeffnung und schneiden davon Stückchen von einer solchen Länge ab, dass sie gerade 4 Grane wiegen. Diese stellen dann meistens cylindrische Körperchen dar, die mehr hoch wie breit sind.

Unguentum basilicum. Basilicumsalbe.

Nimm: Olivenöl drei Pfund,
gelbes Wachs,
Colophonium,
Hammeltalg von jedem ein Pfund,
gemeinen Terpenthin ein halbes Pfund.

Nachdem diese in gelinder Wärme geschmolzen sind, so colire.

Sie sei von gelbbrauner Farbe.

Unguentum Cantharidum. Cantharidensalbe.

Unguentum irritans.

Nimm: Gestossene Canthariden zwei Unzen,
Provenceröl acht Unzen.

Digerire zwölf Stunden lang im Dampfbade. Nach dem Erkalten presse aus und filtrire. Auf je sechs Unzen füge hinzu
vier Unzen weisses Wachs.

Nachdem im Dampfbade geschmolzen und die Masse wieder vom Feuer entfernt ist, rühre sie fleissig bis zum Erkalten.

Sie sei von grünlicher Farbe.

Das Filtriren geschieht an einem warmen Orte, im Trockenschranke, oder im Opodeldoctrichter (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 241).

Unguentum cereum. Wachssalbe.

Statt des *Unguentum simplex.*

Nimm: Provenceröl zehn Unzen,
weisses Wachs vier Unzen.

Nachdem sie im Dampfbade geschmolzen sind, werde bis zum Erkalten gerührt.

Sie sei von weisser Farbe.

Die Wachssalbe soll der Körper zu anderen Salben werden und stellt als solche nichts, als ein künstlich zusammengesetztes *Adeps suillus* vor. Wegen des Olivenöls sieht sie selten so weiss aus, wie reines Schweineschmalz, vor dem sie auch in keiner Beziehung einen Vorzug hat. Im Gegentheil ist sie noch leichter dem Ranzigwerden unterworfen. Das *Unguentum simplex* bestand aus 4 Theilen *Adeps* und 1 Thl. weissem Wachs, welchem Gemenge 1 Thl. Wasser eingemengt wurde. Dieses Gemenge stellt nur ein festeres *Adeps suillus* vor. Der Wasserzusatz soll ihm ein weisseres Ansehen geben, disponirt aber nur zum Ranzigwerden. Glücklicherweise sind wir von diesem Gemenge befreit. Wenn beide officinell sind, so ist eines sicherlich ranzig.

Unguentum Cerussae. Bleiweißsalbe.

Unguentum album simplex.

Nimm: Schweineschmalz zwei Pfund,
sehr fein geriebenes Bleiweiss ein Pfund.

Mische sehr exact.

Sie sei sehr weiss.

Man zerreibt das Bleiweiss mit Wasser zu einem zarten Schleim, und setzt nun das Fett zu, wodurch das Wasser ausgeschieden wird und sich abgiessen lässt. Man hüte sich das Fett zuzusetzen, ehe das Bleiweiss die höchste Feinheit erhalten hat, weil es sich, mit dem Fett gemischt, nicht mehr zerreiben lässt.

Unguentum Elemi. Elemisalbe.

Balsamum arcaei.

Nimm: Elemi,
venetianischen Terpenthin,
Hammeltag,
Schweineschmalz von jedem vier Unzen.

Schmelze im Dampfbade und colire.

Sie sei grünlich grau oder gelblich.

Unguentum Hydrargyri cinereum. Graue Quecksilbersalbe.

Unguentum Neapolitanum.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber zwölf Unzen,
graue Quecksilbersalbe, so wie sie vorräthig ist, zwei Unzen.

Reibe bis zur vollständigen Tödtung des Quecksilbers. Dann mische hinzu

Hammeltalg acht Unzen,
Schweineschmalz sechszehn Unzen,

vorher geschmolzen und wieder erkaltet.

Sie sei von bläulich grauer Farbe, ohne sichtbare Quecksilberkügelchen.

Die rasche Bereitung dieser Salbe hat eine grosse Menge von Versuchen und Angaben veranlasst, die sich in den pharmaceutischen Zeitschriften niedergelegt finden. Allgemein ist die Erfahrung, dass man mit einem frischen und reinen Fette die vollständige Tödtung des Quecksilbers nur sehr langsam erzielt, dass dagegen schmieriges und ranziges Fett weit schneller diesen Zweck erreichen lässt. Es ist ferner bekannt, dass Terpenthin sehr schnell die Tödtung des Quecksilbers bewirkt. Es scheint daraus der Schluss gerechtfertigt, dass die Vertheilung des Quecksilbers mit der Klebrigkeit des Fettes in einem inneren Zusammenhang stehe. Man hat sogar gesucht, durch absichtliche Operationen dem Fett diesen Anfang des ranzigen Verderbens beizubringen, indem man es geschmolzen in Wasser goss, und in diesem feuchten vertheilten Zustande der atmosphärischen Luft aussetzte. Unser Bestreben muss jedoch dahin gehen, die Vertheilung des Quecksilbers ohne eine Verderbniss des Fettes zu erreichen. Die Pharmacopoe hat hierin einen richtigen Weg eingeschlagen, und einen der ältesten Handgriffe, nämlich die Anwendung von $1/6$ alter Salbe, zum gesetzlichen erhoben. Es kommt bei dieser Arbeit viel auf die Anwendung richtig geformter Mörser und Pistillen an. Sie müssen einen flachen ebenen Boden haben, und das Pistill muss eine ziemliche Fläche besitzen und sich beim Führen an den Rand möglichst der Form der Mörserwände anschliessen. Zum Führen des Pistills

bedient man sich vortheilhaft der in meiner pharmac. Technik 1. Aufl. S. 261, 2. Aufl. S. 302. abgebildeten und beschriebenen Vorrichtung. Man erhält dadurch ohne besondere Anstrengung einen gleichbleibenden starken Druck, und ist verhindert, die Salbe zu hoch an die Mörserwände hinauf zu vertheilen. In einen solchen Mörser aus Marmor oder Porcellan, oder eine passende Schale aus Gusseisen, bringt man die alte Salbe und das Quecksilber, und bewirkt durch fleissiges Reiben die vollständige Tödtung des Quecksilbers. Die dazu erforderliche Zeit lässt sich nicht absolut bestimmen, sondern ist bei verschiedenen Operationen verschieden. Die Menge der in Arbeit zu nehmenden Salbe ist nicht gleichgültig und es darf die Masse niemals eine bedeutende Höhe am Pistill erreichen. Bei grösserem Bedarf wiederholt man die Arbeit mit den in der Pharmacopoe angegebenen Gewichten. Nachdem die Vernichtung des Quecksilbers stattgefunden hat, so dass man mit der Loupe in der aufgestrichenen Salbe keine Quecksilberkügelchen mehr erkennen kann, wird das mit dem Talg zusammengeschmolzene Schweineschmalz beigemischt. Beide werden in einem anderen Gefäss in dem Dampfbade geschmolzen, und unter Umrühren erkalten gelassen, bis sie eine noch leicht schmierbare butterartige Consistenz angenommen haben. Die ersten Portionen werden mit der grössten Sorgfalt untergearbeitet, ehe man neue Mengen zufügt, und erst allmählig werden die übrigen Mengen im zunehmenden Verhältniss beigemischt.

Von den übrigen zur Beförderung dieser Arbeit empfohlenen Manipulationen hat sich nur weniges bewährt. Insbesondere ist die Schüttelmethode an dem Gatter einer Sägemühle als ganz unbrauchbar zu bezeichnen. Sie erfüllt ihren Zweck nicht, und es ist unmöglich, die Salbe aus dem zu dieser Arbeit empfohlenen Kruge herauszunehmen. Das Beste, was in dieser Beziehung bekannt geworden ist, ist die von Coldefy-Dorly erfundene Anwendung eines durch Ausgiessen in Wasser und Aussetzung an die Luft ranzig gewordenen Fettes sowie die in meiner *Pharmacopoea universalis* Seite 906 empfohlene Zugabe einer kleinen Menge Schwefeläthers. Es ist auffallend, wie schnell unter Anwendung dieser Körper die Vertheilung des Quecksilbers selbst mit ganz frischen Fetten vor sich geht. Die Wirkung beruht im letzten Falle unstreitig auf einer Lösung des Fettes im Aether, wodurch eine schmierige Substanz gebildet wird, die eine grosse Adhäsion zum Quecksilber hat. Der Aether verflüchtigt sich nachher wieder vollständig und hinterlässt eine rein riechende Salbe. Wenn man von vorn herein mit frischen Fetten arbeitet und sein Fett nicht durch ranziges Fett anstecken will, ist der Zusatz von Aether das beste Vertheilungsmittel.

Das specifische Gewicht der Quecksilbersalbe ist von Guibourt*) ermittelt worden. Eine Salbe, welche die Hälfte ihres Gewichtes an Quecksilber enthält, soll ein specif. Gewicht von 1,715 und darüber haben. Eine Salbe, die $\frac{1}{8}$ Quecksilber enthält, sinkt noch in reinem Wasser unter. Eine Salbe, welche wie die der Pharmacopoe $\frac{1}{3}$ Quecksilber enthält, besitzt, nach Buchner**), ein specif. Gewicht von 1,333; dasselbe soll nach gelindem Erwärmen bedeutend steigen, was auf die Einschliessung von Luft hindeutet, aus welchem Grunde diese Angaben einen sehr untergeordneten Werth haben. Das Einschliessen von Luft ist nämlich sehr ungleich, je nachdem man nach vollständigem Erkalten mehr oder weniger stark gerieben hat.

Zusatz von Terpenthin, den Reinsch empfiehlt, erfüllt natürlich auch den vorliegenden Zweck, wie jeder Apotheker weiss, der einmal Quecksilberpflaster gemacht hat. Allein solche Zusätze gegen den Sinn der Pharmacopoe dürften doch vorerst nicht zulässig sein.

---

*) Archiv der Pharm. 35, 327. **) Buchner's Repert. 26, 2, 1842.

Unguentum Hydrargyri rubrum.
Rothe Quecksilbersalbe.

Balsamum ophthalmicum rubrum.

Nimm: Rothes Quecksilberoxyd zehn Gran,
Rosenwasserpomade eine Unze.
Mische sie sehr genau.

Sie sei von gelbrother Farbe.
Soll nur zur Verabreichung bereitet werden.

Die letztere Vorschrift, diese Salbe nur zum Gebrauche unmittelbar zu bereiten, ist in der Praxis ganz unausführbar. Kleine Mengen dieser als Augenmittel berühmten Salbe werden im Handverkauf und in der Receptur begehrt, und man kann Niemend zumuthen, dass er wegen einer jeden Drachme Salbe einen Mörser beschmutze und dieselbe Arbeit wiederhole. Es muss also erlaubt sein, kleine Mengen derselben vorräthig zu halten, unter der Bedingung, dass sie immer im besten Zustande sei. Ob aber zu diesem Zweck die Vorschrift eine zweckmässige genannt werden könne, ist eine andere Frage. Es ist bekannt, dass nichts die Fette so sehr zum Ranzigwerden disponirt, als die Vermengung mit Wasser, und hier ist gerade ganz überflüssiger Weise ein solches Fett, was trocken angeschafft wird, mit Wasser vermengt, in die Vorschrift aufgenommen worden. Wenn nun aber auf der anderen Seite auch wieder die Fettsäurebildung zur Aufnahme des Quecksilberoxydes disponirt, so ist klar, dass gerade bei dieser leicht dem Verderben unterworfenen Salbe alles geschehen ist, um sie unhaltbar zu machen. Es musste also hier unter allen Umständen ein trockenes Fett vorgeschrieben werden. Es ist sogar zweckmässig, das Fett durch Schmelzen und starkes Erwärmen vorher von aller Feuchtigkeit zu befreien.

Die Quecksilbersalbe, mit *Unguentum rosatum* bereitet, verliert sehr leicht ihre lebhaft rosenrohte Farbe und geht in ein fahles Grau über. In diesem Fall muss sie durch neue ersetzt werden.

Unguentum Kalii iodati. Jodkaliumsalbe.

Nimm: Jodkalium eine Drachme.
Zerreibe es unter Zufügung einiger Tropfen destillirten Wassers mit
einer Unze Rosenwasserpomade,
so dass es eine ganz weisse Salbe werde.

Sie soll bloss zum Verabreichen bereitet werden.

Die Bedingung, die Jodsalbe nur im Augenblick des Gebrauches darzustellen, hat eher einen haltbaren Grund, als bei der vorigen Salbe. Sie ist nämlich ungleich zersetzbarer als die rothe Quecksilbersalbe und wird nicht im Handverkauf begehrt.

Die Bereitung dieser Salbe hebt immer mit der feinsten Vertheilung des Jodkaliums an. Nichts ist unangenehmer, als wenn beim Einreiben der Salbe Salzkörnchen zwischen Haut und Fingern bleiben. Es ist deshalb zweckmässig, das Jodkalium durch allmähligen Zusatz von Wasser in eine concentrirte Lösung zu verwandeln, und dieselbe in das Fett hineinzuarbeiten.

Die Jodkaliumsalbe ist sehr zersetzbar. Nach einigen Tagen, im Sonnenschein nach einigen Stunden, und bei Anwendung ranzigen Fettes schon während der Bereitung, nimmt sie eine gelbliche Farbe an, welche eine Zeit lang wächst. Sie riecht alsdann nach Jod und verletzt den Patienten sowohl durch ihr Ansehen als ihren Geruch. Um diese Veränderung zu vermeiden, hat man mannigfaltige Versuche und Vorschläge gemacht. Magnesia, kohlensaures und ätzendes Kali sind beigemischt, und dadurch die Vergilbung wenigstens auf eine Zeit lang zurückgehalten worden. Bis jetzt hat noch keines aller vorgeschlagenen Mittel dem Zwecke vollkommen genügt, und die Pharmacopoe verzichtet auf dieselben, indem sie einfach die vorräthige Rosenpomade dazu verwendet. Dies scheint nun, wie bei dem vorigen Artikel auseinandergesetzt wurde, eher ein Missgriff zu sein, indem die mit Wasser versetzte Rosenpomade längere Zeit aufbewahrt, sich nicht mehr als ein reines unverändertes Fett verhält. Das Beste hierbei scheint ein wasserleeres, möglichst frisches Schweineschmalz ohne alle Künstelei zu sein, welches man von Zeit zu Zeit sich zu diesem Zweck besonders auslässt und sorgfältig geschützt aufbewahrt. Die Salbe bleibt damit am allerlängsten farblos.

Unguentum Mezerei. Seidelbastsalbe.

Nimm: Aetherisches Seidelbastextract eine Drachme,
Wachssalbe eine Unze.
Mische sie.

Unguentum Plumbi. Bleisalbe.

Unguentum plumbicum. Unguentum saturninum. Ceratum Saturni. Bleicerat.

Nimm: Weisses Wachs zehn Unzen,
Provencer-Olivenöl sechsundzwanzig Unzen.
Nachdem sie im Wasserbade geschmolzen und halb erkaltet sind, mische almählig hinzu
Bleiessig drei Unzen.
Rühre bis zum Erkalten.

Sie sei von weisslicher Farbe.

Diese Salbe ist bekanntlich mit der Zeit dem Gelbwerden unterworfen. Indem man gesucht hat diesem Uebelstande zu entgehen, ist man auf die sonderbarsten Abwege gerathen. Einen Beweis dafür giebt der Aufsatz von W. Vassmer im 27. Bande des Archivs der Pharmacie, S. 113.

In der Ansicht sind alle Praktiker einig, dass das Gelbwerden von der

basischen Eigenschaft des Bleiessigs herrühre. Man ist also einfach darauf losgegangen, diese zu schwächen oder ganz aufzuheben, ohne zu bedenken, dass man gerade dadurch die heilende Wirkung der basischen Bleioxydverbindungen aufhebe. Die meisten empfehlen, dem gelbgewordenen Cerat etwas destillirten Essig oder einige Tropfen *Acetum concentratum* zuzusetzen, ja es ist mir ein Fall bekannt, wo ein Apother verdünnte Schwefelsäure zusetzte, und dadurch den verbrannten Kranken unerträgliche Schmerzen bereitete. Es kommt ja doch mehr auf die heilende Eigenschaft der Salbe, als auf ihre weisse Farbe an. Wenn man *Acetum concentratum* zusetzen will, so wäre es weit einfacher, von vorn herein gar keinen basischen Bleiessig, sondern den neutralen Bleizucker anzuwenden, und es sollte uns fast nicht wundern, wenn einer mit dem Vorschlage hervorträte, hier den Bleiessigzusatz und in der Jodkaliumsalbe das Jodkalium ganz wegzulassen, weil sie doch entschieden die Ursache des Gelbwerdens sind. Es ist dieser Fall ein Beweis, wie wenig es der oft unvollständigen Intelligenz der Pharmaceuten anheimgegeben werden darf, nach eigenen An- und Einsichten von der Pharmacopoe abzuweichen. Nachdem Vassmer in dem oben angeführten Aufsatze die verschiedenen Ansichten der Apotheker durchgegangen und auch die Ursache des Gelbwerdens durch Versuche nachgewiesen hat, kommt er zu dem Vorschlage, bei der Bereitung des Bleiessigs selbst eine Abänderung vorzunehmen, und auf die 6 Unzen Bleizucker nicht 3, sondern 2 Unzen Bleiglätte zu nehmen, auch das Gemisch nicht Tage und Wochen lang stehen zu lassen, sondern »so bald es gut ist«, abzufiltriren. Wann ist aber das Gemenge »gut«? Offenbar dann, wenn es sich mit Bleioxyd gesättigt hat. Entfernt man die Flüssigkeit eher vom Bleioxyd, so muss sie noch vielen unveränderten Bleizucker enthalten, und die Sache kommt wesentlich ganz auf dasselbe hinaus, als wenn man einem guten gesättigten Bleiessig einige Tropfen oder Scrupel *Acetum concentratum* zugesetzt hätte. Es ist also die von Vassmer verworfene Methode von ihm auf einem anderen Wege wieder hergestellt worden. Wie soll bei diesem frühzeitigen Abgiessen ein gleicher Gehalt an Bleioxyd erzielt werden, wo die Temperatur, die Feinheit des Oxyds, das Umschütteln einen so bedeutenden Einfluss ausüben? Die Gleichförmigkeit kann also nur durch vollständige Sättigung erreicht werden, und das Gelbwerden des Bleicerats ist ein Uebelstand, wie das Nasswerden beim Waschen der Pelze.

Unguentum Rorismarini compositum.
Zusammengesetzte Rosmarinsalbe.

Unguentum nervinum.

Nimm: Schweineschmalz vier Pfund,
Hammeltalg zwei Pfund,
weisses Wachs,
Lorbeeröl, von jedem ein halbes Pfund.

Nachdem sie im Wasserdampfbade geschmolzen und halb erkaltet sind, mische hinzu
Rosmarinöl,
Wachholderbeeröl, von jedem ein viertel Pfund.

Sie sei von grünlicher Farbe.

Indem diese Salbe nicht mehr durch Kochen des Fettes mit Rosmarin, Majoran und Raute dargestellt wird, hat sie ihre schön grüne Farbe grösstentheils verloren, welche nur noch schwach durch die kleine Menge des Lorbeeröls vertreten ist. Die Wirksamkeit hat durch die Veränderung gewiss nicht gelitten, und die Darstellung ist weit einfacher, keinen Zufälligkeiten mehr unterworfen.

Unguentum rosatum.
Rosenpomade, Rosenwasserpomade.

Nimm: Schweineschmalz acht Unzen,
weisses Wachs zwei Unzen.

Nachdem sie im Wasserdampfbade geschmolzen und halb erkaltet sind, füge allmählig hinzu

Rosenwasser zwei Unzen.

Durch tüchtiges Rühren werde es eine ganz weisse Salbe.

Diese Salbe ist ein ganz überflüssiger Ballast der Apotheke. Sie kann aus dem früheren *Unguentum simplex* oder *cereum* sogleich dargestellt werden. Da sie immer nur das Excipiens für andere Arzneistoffe ist, so muss doch ein Mörser zu ihrer Verarbeitung mit diesen angewendet werden. Das eingemengte Wasser befördert nur das Ranzigwerden. Am zweckmässigsten dürfte es sein, sie ganz unter Rosenwasser aufzubewahren.

Unguentum Stibio-Kali tartarici. Brechweinsteinsalbe.

Unguentum Tartari stibiati.

Nimm: Brechweinstein, auf's Feinste zerrieben, eine halbe Unze,
gewaschenes Schweineschmalz zwei Unzen.

Mische sie sehr genau, dass eine ganz weisse Salbe entstehe.

Das Abreiben des Brechweinsteins kann auch mit einigen Tropfen Wasser geschehen, damit ein sehr zarter Schlamm entstehe. Ohne Wasser lässt sich das Salz nicht so fein reiben.

Unguentum Zinci. Zinksalbe.

Unguentum de Nihilo.

Nimm: Zinkoxyd eine Drachme,
Rosenwasserpomade neun Drachmen.

Mische sehr genau.

Sie sei sehr weiss.

Vergeblich suche ich nach einem haltbaren Grunde, warum zu dieser Salbe Rosenwasserpomade und zu dem vorigen ausgewaschenes Schmalz besser genommen werde. Variationen ohne Zweck sind bei Pharmacopoeen möglichst zu vermeiden.

Vanilla. Vanille.

Vanilla aromatica Swartz und *Vanilla planifolia Aiton. Orchideae.*

Unreife, zusammengedrückte, 6 bis 8 Zoll lange, 2 bis 4 Linien breite, gestreifte Kapseln, von braunschwarzer Farbe, häufig mit kleinen weissen Krystallen bestreut, mit Samen, die ein fettes, etwas rothbraunes Mark vorstellen, gefüllt, von benzoëartigem Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Sie wird uns von Mexico zugeführt.

Die Vanille hat als wohlriechendes Gewürz einen untergeordneten Werth in der Officine. Sie dient zur Bereitung der Tinctur. Vielleicht dürfte ein Syrup derselben ein sehr gutes Versüssungsmittel sein, da er einen starken und angenehmen Geruch hat, welcher manche schwächere Gerüche verdecken kann. Man bewahrt sie in langen blechernen Futteralen auf. Zum Ankauf wähle man nur die beste fette Waare aus.

Veratrium. Veratrin.

Veratrinum.

Nimm: Gröblich gepulverten Sabadillsamen zehn Pfund, giesse darauf

dreissig Pfund Weingeist,
eine halbe Unze rectificirte Schwefelsäure.

Das Gemenge werde im Dampfbade einige Stunden digerirt, so dass es leicht kocht. Nach dem Erkalten giesse ab, presse den Rückstand stark aus und wiederhole diese Operation unter Zusatz von zwanzig Pfund Weingeist und drei Drachmen rectificirter Schwefelsäure noch zweimal. Von den erhaltenen Tincturen werde der Weingeist im Wasserbade abgezogen und der herausgenommene Rückstand unter Zusatz von zwei bis drei Pfund destillirtem Wasser in einer Porcellanschale so oft gekocht, als eine herausgenommene kleine Menge durch Zusatz von Aetznatronflüssigkeit noch einen Niederschlag erzeugt.

Die aus diesen Abkochungen erhaltenen Flüssigkeiten sollen im Dampfbade durch Verdunstung auf fünf bis sechs Pfund vermindert und nach dem Erkalten filtrirt werden. Diesen füge eine solche Menge Aetznatronflüssigkeit hinzu, als noch dadurch ein Niederschlag bewirkt wird, der auf einem Filtrum gesammelt und auf demselben sorgfältig mit destillirtem Wasser abge-

waschen, und zuerst an der Luft, dann in einer Temperatur von 35° Cent. (28° R.) vollkommen getrocknet werden soll.

Mit diesem vermische dann eine gleiche Menge gepulverter Knochenkohlen und die sechsfache Menge Aether, worauf er unter öfterem Umschütteln eine Zeit lang macerirt werde, und nach Abgiessung der Flüssigkeit wiederhole mit dem Rückstande die Maceration mit der Hälfte des Aethers. Von den daraus erhaltenen Flüssigkeiten werde, nachdem sie filtrirt, der Aether durch Destillation abgezogen und der Rückstand in gelinder Wärme getrocknet. Der Rückstand werde, auf jede Unze desselben in zwölf Unzen destillirten Wassers, denen eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure beigemengt ist, gelöst, die Lösung filtrirt und unter Umrühren so viel Aetzammoniakflüssigkeit zugesetzt, dass das Ammoniak vorwalte. Den dadurch entstandenen Niederschlag sammle auf einem Filtrum, wasche ihn mit destillirtem Wasser ab, trockne ihn an einem lauwarmen Orte aus, verwandle ihn mit grosser Umsicht in Pulver und bewahre dieses in verschlossenen Gefässen mit der grössten Sorgfalt auf.

Es sei ein weisses Pulver, in der Wärme zu einer harzähnlichen Masse schmelzend, in stärkerer Hitze ganz verbrennlich, in Wasser kaum, in höchst rectificirtem Weingeist leicht, in Aether schwieriger löslich, heftiges Niesen erregend.

Das Veratrin ist eine unkrystallisirbare Salzbase. Es ist in Wasser unlöslich, in Weingeist löslich; seine Salze sind meistens unkrystallisirbar und trocknen zu einer gummigen Masse ein. Sie sind in Wasser löslich und neutral. Die Darstellung dieses Körpers beruht auf einer Reihe von Auflösungen und Fällungen, wodurch die fremden Stoffe entfernt werden. Dies geschieht nun theils durch die Anwendung verschiedener Lösungsmittel, theils auch durch die Thierkohle. Die Operation hebt mit der Verkleinerung des Sabadillsamens an. Diese ist eine sehr unangenehme Arbeit, indem man die zähen Samenhüllen nicht leicht vollständig entfernen kann. Sie enthalten kein Veratrin, vermehren die Substanz bedeutend und geben Stoffe an den Weingeist ab. Ein Stossen des Samens zu Pulver ist wegen des durch den Staub veranlassten heftigen Niesens ganz unausführbar, und man muss sich mit einem blossen Verknirschen begnügen. Man kann den Samen etwas mit Weingeist besprengen und jedesmal kleine Mengen mit heftigen Keulenschlägen zermalmen. Die Extraction geschieht in einem Kolben auf dem Dampfbade oder bei grösseren Mengen in der Blase selbst. Die übrigen Operationen geben zu keiner Bemerkung Veranlassung. Das Auskochen des Rückstandes mit Wasser hat den Zweck, die löslichen Veratrinsalze von Weichharzen und anderen in Weingeist, aber nicht in Wasser löslichen Stoffen zu trennen.

Die zweite Operation, nämlich das Ausziehen des Niederschlags mit Aether unter Beimischung von Knochenkohle hat den doppelten Zweck, den Farbstoff wegzunehmen und eine andere Salzbase, das Sabadillin, welches ebenfalls in dem Samen enthalten ist, zurückzulassen. Veratrin ist nämlich in Aether löslich, das Sabadillin aber unlöslich. Durch die Abdestillation des Aethers und das Eintrocknen des Rückstandes bleibt das Veratrin in der Schale als eine gummiähnliche Masse zurück. Es wird nun wieder mit der zugesetzten Schwe-

felsäure in ein Salz verwandelt, dieses in Wasser gelöst und nach dem Filtriren mit Ammoniak gefällt. Das Auswaschen bezweckt, das gebildete schwefelsaure Ammoniak zu entfernen.

Man erhält auch durch andere Reihenfolgen der Operationen weisse pulverige Niederschläge, dieselben sind aber nicht immer reines Veratrin, wenn nicht die nöthigen Reinigungen vorangegangen sind. Da das Veratrin nicht krystallisirt, so ist es nicht möglich, seine vollständige Reinheit durch das blosse Ansehen zu erkennen, sondern man bedarf dazu chemischer Operationen, die sich auf seine Eigenschaften gründen. Eine andere Modification des Verfahrens ist folgende: Die weingeistigen Auszüge werden unter Zusatz von $\frac{1}{6}$ Wasser der Destillation unterwofen und die Rückstände unter Zusatz gepulverter Holzkohle im Wasserbade zur Trockne gebracht. Die trockene Masse reibe man fein und übergiesse sie einem gläsernen Kolben mit ihrem dreifachen Gewichte Wasser, dem 1 Proc. von dem Gewichte der Samen officinell verdünnte Schwefelsäure zugesetzt ist. Diese Operation wiederhole man noch zweimal, filtrire die sauren Auszüge und fälle sie mit kohlensaurem Natron im Ueberschusse. Den Niederschlag wasche man auf einem Filtrum mit kaltem Wasser aus. Dann verdünne man ihn wieder mit Wasser, tröpfele verdünnte Schwefelsäure bis zur Lösung hinzu, entfärbe mit Thierkohle, die mit Säure ausgewaschen ist, filtrire und fälle mit Ammoniak. Den Niederschlag wasche man mit destillirtem Wasser aus und trockne ihn in sehr gelinder Wärme. Die Ausbeute von 10 Pfund von den Hüllen befreiten Samen beträgt 5 bis 6 Drachmen.

Das Veratrin ist ein ziemlich weisses, leichtes amorphes Pulver, besitzt einen scharfen brennenden Geschmack, keinen Geruch und erregt, als Staub in die Nasenhöhle gebracht, ein äusserst heftiges, bis zu gefährlichen Erscheinungen sich steigerndes Niesen. Es schmilzt in der Wärme zu einer gelben harzähnlichen Flüssigkeit, die durch stärkere Hitze braun wird und deren Dämpfe sich leicht entzünden lassen. Im Wasser ist es unlöslich; Weingeist von 80 Proc. nimmt bei gewöhnlicher Temperatur $\frac{1}{3}$, bei der Siedhitze die Hälfte seines Gewichtes davon auf. Die Lösung reagirt stark alkalisch. Aether nimmt nur $\frac{1}{50}$ auf. Feuerbeständige Beimengungen werden durch vollständiges Verbrennen als Rückstand auf Platinblech gefunden.

Seine Formel ist noch nicht genau ermittelt.

Vinum camphoratum. Kampherwein.

Nimm: Geriebenen Kampher,
gepulvertes arabisches Gummi, von jedem zwei Drachmen.
Mische sie auf's Genaueste und giesse allmählig hinzu
weissen Franzwein ein Pfund.

Es sei eine trübe Flüssigkeit, von weisslicher Farbe.

Dieses Mittel kann *ex tempore* bereitet werden.

Vinum Gallicum album. Weißer Franzwein.

Es ist nicht leicht abzusehen, warum der weisse französische Wein vor dem deutschen Weine einen Vorzug verdiene. Er wächst unter denselben Breiten, hat dieselbe Anlage zum Sauerwerden, und ist im Weingeistgehalte und Geruch den guten deutschen Weinen gar nicht überlegen. Ein Grund dieser Auswahl mag wohl darin liegen, dass die Nordprovinzen von Deutschland näher an dem weinerzeugenden Frankreich liegen, als an dem weinerzeugenden Rheinstrome, wenigstens findet man im nördlichen Deutschland viel häufiger Franzwein verbreitet als deutsche Weine. Was unter dem Namen Wein in Frankreich fabricirt wird, wogegen die französische Regierung selbst einen Process eingeleitet hat und wovon sie Hunderte von Gebinden in die Flüsse hat auslaufen lassen, das ist es, was für den Küstenbewohner der Ost- und Nordsee bereitet wird. Die Fälscher selbst haben sich vor Gericht damit entschuldigen wollen, der Wein solle ja nicht in Frankreich getrunken werden, »er wäre für Deutschland bestimmt.« Ein Betrug gegen Deutschland wird kaum als etwas Unehrenhaftes angesehen. Die Sitten unseres Volkes muntern andere Völker zu solchem Handeln auf.

Vinum Madeirense. Madeirawein.

Die neue Pharmacopoe hat abweichend von allen früheren Ausgaben und den Pharmacopoeen anderer Länder den Malagawein durch Madeirawein ersetzt. Auch hierzu bin ich nicht im Stande, einen inneren Grund aufzufinden. Die nächste Wahrnehmung ist die, dass Madeirawein immer theurer ist als Malagawein. Dem Nachmachen ist einer so gut ausgesetzt als der andere. Wenn der Madeirawein im Allgemeinen für besser, edler oder wohlschmeckender gehalten wird, so ist dies eine Rücksicht, die hier gar nicht Platz greifen kann, da man in den Arzneimitteln, welche Wein enthalten, den Geschmack desselben kaum mehr herausfinden kann, auch des Wohlgeschmacks wegen überhaupt Arzneien nicht bereitet und genommen werden. Im *Elixir Aurantiorum compositum*, in der *Tinctura Rhei vinosa* wird man vergeblich nach dem Unterschiede des Weines suchen, und in den tropfenweise zu nehmenden Tincturen und Weinen, wie *Tinctura Opii crocata*, *Vinum Colchici*, kann erst von Geschmack gar nicht mehr die Rede sein. Ob aber ein Brechmittel aus Madeirawein besser schmecke, als eines mit Malagawein bereitet, ist sehr in Frage zu stellen, da die Brechmittelbedürftigen meistens selbst nicht von dem reinsten Geschmacke sind, und auch nicht gestimmt, dem Geschmacke grössere Beachtung zu schenken. In dieser Beziehung ist also kein Grund zum Wechseln vorhanden gewesen.

Wir bedürfen zu lange aufzubewahrenden weinigen Arzneimitteln allerdings der südlichen Weine, die vollkommen ausgegohren sind. Nur diejenigen Weine, welche kein Ferment, keine stickstoffhaltige Substanz mehr enthalten, werden nicht sauer, wenn sie, mit Zucker vermischt, längere Zeit der Luft ausgesetzt werden. Die südlichen Weine von Spanien, Portugal und den Azoren haben diese Eigenschaft sehr bald nach der Vergährung, indem wegen des Uebermaasses an Zucker alles lösliche Ferment in unlösliches todtes übergegangen ist. Die nördlichen Weine erlangen diese Eigenschaft erst nach sechs- bis achtjährigem Aufbewahren, weil wegen des geringeren Zuckergehaltes nach der Hauptgährung noch Ferment aufgelöst bleibt, was sowohl durch langsame Nachgährung, als auch durch allmähligen Sauerstoffzutritt im unlöslichen Zustande

sich niederschlägt. Dies ist der Grund, warum wir zu gewissen Tincturen südliche Weine nehmen müssen. So wie aber französische und deutsche Weine, wenn sie älter als acht Jahre sind, in dieser Beziehung sich einander gleich sind, so sind es auch die südlichen Weine von Malaga, Xeres, Oporto und Madeira. Es sind stark weingeistige, mehr oder minder süsse, mit Esprit absichtlich versetzte, fermentfreie Weine. Ich bin also weit entfernt, an ihre Stelle irgend einen deutschen Wein setzen zu wollen. Als die neue Pharmacopoe erschien, wurden den Pharmaceuten hohe Preise für den Madeirawein abgefordert. Allmählig hat sich die Concurrenz dieser Sache bemächtigt und Madeirawein zu immer wohlfeileren Preisen angeboten. Von diesem ist unstreitig der grösste Theil fabricirt, da man weiss, dass der Apotheker den Wein selbst nicht consumirt und die Consumenten ihn nicht mehr schmecken können. Was sollen sich auch die Herren Weinfabrikanten für Scrupel bei einem Weine machen, von dem sie wissen, dass er zu Brechmitteln bestimmt ist. Was man von den Kalauer Stiefeln sagt:

»Sie sind gemacht um zu verkaufen,
Nicht für darin herumzulaufen,«

das gilt auch von dem pharmaceutischen Madeirawein. Für die Apotheker ist er gut genug, sagt der Fabrikant, und klebt eine goldene Etiquette vor.

Das specifische Gewicht eines Madeiraweines, der nicht gerade den Verdacht von Unechtheit gegen sich hatte, fand ich = 0,9978.

Vinum Radicis Colchici. Zeitlosenwurzelwein.

Nimm: Frische Zeitlosenwurzel zwei Unzen.
Nachdem sie zerschnitten sind füge hinzu
Madeirawein vier Unzen.
Stelle kalt acht Tage lang hin, dann presse aus und filtrire.

Er sei von gelbbräunlicher Farbe.

Vinum Seminis Colchici. Zeitlosensamenwein.

Nimm: Grob gepulverten Zeitlosensamen fünf Unzen,
Madeirawein vier und zwanzig Unzen.

Im Uebrigen werde er wie *Vinum Radicis Colchici* fertig gemacht.

Er sei von gelbbrauner Farbe.

Vergleiche *Tinctura Seminis Colchici.*

Vinum stibiatum. Brechwein.

Vinum Antimonii Huxhami. Statt der *Aqua benedicta Rulandi.*

Nimm: Brechweinstein vier und zwanzig Gran.
Löse ihn in
zwölf Unzen Madeirawein.

Filtrire und bewahre in gut verschlossenen Gefässen.

Er sei klar, von gelbbrauner Farbe.

Viscum album. Mistel.

Viscum album Linn. Lorantheae.

Die jungen, runden, am Ursprung ringförmig gegliederten Aestchen des gabelspaltigen Strauches, mit einer äusserlich grüngelblichen Rinde, zugleich mit den gegenüberstehenden länglichen oder lanzettförmigen, nach der Spitze breiteren, stumpfen, ganzrandigen, lederartigen, gelbgrünen Blättern. Eine Schmarotzerpflanze auf Fichten, Buchen, Linden, Birnbäumen und ähnlichen, seltner auf Eichen.

Transeat cum ceteris corporibus.

Zincum. Zink.

Zum pharmaceutischen Gebrauche soll nur das reinere ostindische Zink verwendet werden. Da die Pharmacopoe jedoch kein auf trockenem Wege bereitetes Zinkoxyd mehr hat, so ist auch dies von geringerer Bedeutung. Beim Verbrennen des Zinkes bleiben die Oxyde der fremden Metalle grösstentheils beim Zinkoxyd; bei der Auflösung und Behandlung mit Schwefelwasserstoff, Chlor und kohlensaurem Natron können die fremden Metalle leicht ausgeschieden werden. Blei, Zinn, Kupfer bleiben an sich ungelöst und Eisen wird nachträglich entfernt. Man kann sich deshalb auch zu den folgenden Zinkpräparaten der Abschnitte der Zinkplatten bedienen, die von schlesischem und stollberger Zink herrühren, wobei man reine Stücke auszuwählen hat, welche keine Löthstellen enthalten.

Das Zinkmetall kommt im reinen metallischen Zustande nicht auf der Erde vor, sondern mit Sauerstoff und Kohlensäure verbunden als Galmei, und mit Schwefel verbunden als Zinkblende. Früher wurde alles Zink aus oxydischen Erzen dargestellt. In der neueren Zeit verwendet man auch die Zinkblende zu diesem Zwecke, indem man sie durch einen Röstungsprocess, wobei der Schwefel verbrennt und als schweflige Säure entweicht oder benutzt wird, in Zinkoxyd verwandelt und dieses wie den natürlichen Galmei reducirt. Das Zinkoxyd wird erst in einer sehr hohen Temperatur von der Kohle reducirt, bei welcher das Metall flüchtig ist; da es nun bei dieser hohen Temperatur selbst eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, so muss man die Luft so lange davon abhalten, bis es sich verdichtet hat. Durch Kohlenoxydgas wird das Zinkoxyd nicht reducirt. Die Reduction des Zinkoxyds ist zugleich mit der Destillation des Metalles verbunden. Der Galmei wird erst geröstet, um Wasser und Kohlensäure zu vertreiben, fein gepocht und gesiebt, und mit Kohlenpulver vermischt in langen irdenen Röhren, die zu Hunderten durch einen grossen Ofen, wie die Feuerröhren in der Locomotive, liegen, reducirt. Jede Röhre hat einen eigenen Vorstoss, der durch die äussere Luft abgekühlt wird, worin sich die Zinkdämpfe verdichten. Die bedeutensten Zinkproductionen sind in Schlesien und zu Stollberg bei Aachen. Das Vorkommen des Zinkes als Galmei und Zinksilicat bei

Altenberg in der Nähe von Aachen ist höchst merkwürdig. Er bildet einen zu Tage stehenden Stock von ungeheurer Mächtigkeit, aus dem er mit dem leichtesten Baue weggenommen wird. Das Atomgewicht des Zinkes ist 32,2. Es stellt ein bläulich weisses, sehr leicht krystallisirendes Metall dar, von grossblätterigem Gefüge. Es ist mittelmässig hart, lässt sich schwierig feilen, indem es in den Zähnen der Feile sitzen bleibt, und giebt nach dem Schmelzen gebogen ein schwächeres Geräusch als Zinn. Es lässt sich durch gelindes Erwärmen und behutsamen Druck, wobei es das krystallinische Gefüge verliert, völlig ductil machen, und dann in dünne Platten auswalzen und auch zu Draht ziehen. Es zeigt die grösste Streckbarkeit bei 80 bis 150° R. (100 — 120° C.); bei 164° R. (205° C) ist es so spröde, dass man es in einem Mörser zu Pulver stossen kann. Das im Handel vorkommende ostindische und europäische Zink ist niemals rein. Es enthält immer etwas Eisen, dann auch Blei, Zinn, Arsen, Antimon, Kobalt, Nickel, Kupfer und etwas Kohle. Diese fremden Stoffe sind niemals alle in demselben Zinke. Das schlesische enthält häufig Kadmium, das ostindische $1/5$ Proc. Eisen und $1/3$ Proc. Blei. Das Eisen ist nicht in dem destillirten Zinke enthalten, sondern kommt von dem Einschmelzen in eisernen Kesseln her.

Wir haben mit diesem Zinke keine ferneren Reinigungsversuche vorzunehmen, da wir kein reines Zink, sondern nur reine Zinksalze bedürfen. Diese werden auf den in den folgenden Artikeln zu beschreibenden Wegen dargestellt.

Zincum chloratum. Chlorzink.

Zincum muriaticum.

Nimm: Salzsäure fünf Unzen.

Erwärme sie in einem gläsernen Gefässe und füge allmählig hinzu kohlensaures Zinkoxyd, wie es bei der Bereitung des Zinkoxydes erhalten wird, zwei Unzen oder so viel gelöst wird.

Die erkaltete Flüssigkeit filtrire durch grob gestossenes Glas und trockne sie durch Verdampfen unter beständigem Umrühren, zuletzt mit etwas schwächerem Feuer, vollkommen aus. Die noch warme Masse verwandle in Pulver und bringe sie sogleich in ein erwärmtes Gefäss, und bewahre sie darin wohl verschlossen mit Sorgfalt auf.

Es sei ein weisses Pulver, an Luft sehr leicht zerfliessend.

Die Darstellung des Chlorzinks auf diesem Wege bietet keine Schwierigkeiten dar. Durch die Lösung des kohlensauren Zinkoxydes in Salzsäure entsteht Chlorzink und Wasser, von denen das letztere durch Verdunstung entfernt wird. Die erhaltene Chlorzinklösung ist sehr schwer und wirkt sehr ätzend auf Papier; aus welchem Grunde auch das Filtriren durch Glaspulver vorgeschrieben ist. Das Filtrirpapier wird von der concentrirten Lösung zu einer schmierigen, sich sehr zart anzufühlenden Masse zerfressen, und platzt zuletzt immer in der Spitze des Trichters. Wenn auch anfänglich die Flüssigkeit gut abläuft und die Filtration einen guten Gang anzunehmen scheint, so bricht das Filtrum je nach der Concentration der Lösung erst nach 5 bis 10 Minuten. Nur verdünnte Lösungen lassen sich mit Erfolg filtriren.

Das Seihen durch Glaspulver ist eine eigenthümliche Operation, welche gewisse Handgriffe verlangt, um zu gelingen. Man bedarf dazu Glaspulver von drei bis vier verschiedenen Feinheiten, und der Trichter, auf dem man ohne Filtrum filtrirt, muss gleichsam macadamisirt werden. Unten in die Spitze legt man grobe Glasstücke, die nicht durchfallen können, darauf eine Schicht gröbere, fast erbsengrosse Stücke, dann wieder eine Schicht feineres Pulver und zuletzt das ganz feine. Man giesst nun die Zinklösung sanft oben auf und giebt ihr genügende Zeit durchzulaufen. Wenn anfänglich Glasstäubchen mitgehen, so giesst man diese Flüssigkeiten auf das Filtrum zurück. Längeres Absetzenlassen und Abgiessen ist noch ungleich einfacher und eben so wirksam. Die klare Flüssigkeit wird in eine Porcellanschale gebracht und je nach ihrer Menge auf Kohlenfeuer oder auf der Spirituslampe eingedampft. Mit dem Wasserbade ist hier nichts zu erreichen. Wegen des im Ganzen sehr geringen Verbrauches dieses Körpers und wegen der grossen Mühe der Wiederholung des Filtrirens, wenn Kohlenstäubchen hineinfielen, zieht man wohl im Allgemeinen die Anwendung der Weingeistlampe vor. Man bringt die Lösung, welche bei Anwendung von 5 Unzen Salzsäure nicht voluminös sein kann, in eine kleine Porcellanschale und lässt sie bei kräftigem Kochen, wobei man die Blasen mit einem Spatel aus einer dicken Glasscheibe durchbricht, stark einkochen, bis die Masse allmählig dicklich wird und trocken erscheint. Warum hierbei das Feuer gemässigt werden solle, kann ich nicht erkennen, denn das Chlorzink ist bei dieser Temperatur noch nicht flüchtig. Ich verstärke im Gegentheil die Flamme bedeutend, wodurch die Masse nochmal schmilzt, nun aber wasserleer in den feurigen Fluss kommt, jedoch ohne zu glühen. Sie ist jetzt ganz wasserfrei. Während des Erkaltens muss man sie mit dem Spatel losstechen, weil sie sonst zu fest an der Schale haftet, um leicht losgelöst werden zu können. Sollte die Masse an der Schale als ein Ganzes haften bleiben, so erwärmt man die Schale unter Umschwenken über einer starken Weingeistflamme, bis sie abgeschmolzen ist; man sticht sie nun als Ganzes heraus. Dass Zerstossen muss rasch in einem erwärmten Porcellanmörser geschehen und eben so schnell das Pulver, ohne den Versuch des Absiebens zu machen, geborgen werden. Die Stopfen müssen sehr gut schliessen, sonst zerfliesst die Masse im Glase. Glasstopfen streicht man stark mit Talg ein. Gute Korkstopfen sind sicherer.

Das Chlorzink wird nur äusserlich zu Aetzpasten angewendet, bei fressenden Geschwüren, Muttermälern, Milzbrandcarbunkel und ähnlichen Vorkommnissen. Es wird mit Gyps, Gummi oder Mehl zu einer Paste geformt, die sich lange halten lässt. Die durch Chlorzinkpaste angegriffenen Stellen erscheinen wie mit einem Messer ausgeschnitten zu sein und lösen sich in sehr kurzer Zeit.

Wegen dieser äusseren Anwendung ist eine solche chemische Reinheit, wie sie die Pharmacopoe erstrebt, kaum absolut nothwendig, besonders da sie auf einem mühsamen Wege erreicht wird und bereits eine Fällung und Auswaschung vorangegangen sein muss. Man kann Chlorzink sehr gut unmittelbar aus metallischem Zinke darstellen. Man löst dasselbe in reiner oder roher Salzsäure, welche keine oder nur wenig Schwefelsäure enthält. Die Lösung muss in der Art vollendet werden, dass noch metallisches Zink im Ueberschusse vorhanden ist. Man verdünnt so weit, dass man filtriren kann, und filtrirt in eine grosse Flasche. In diese leitet man einen langsamen Strom von Chlorgas, der aus grob gestossenem Braunstein und roher unverdünnter Salzsäure entwickelt wird. Diese Entwickelung dauert oft ganz gleichmässig zwei bis drei Tage lang fort. Die Flasche wird zuweilen tüchtig umgeschüttelt. Von der mit Chlor gesättigten Flüssigkeit nimmt man etwas heraus und fällt es vollständig mit Aetznatron, wäscht das Natronsalz weg und bringt den Niederschlag wieder in die Flasche, rüttelt kräftig um, und stellt diese an einen warmen Ort in den Trockenschrank,

oder man giesst die Flüssigkeit in einen Kolben und erhitzt diesen auf dem Dampfbade. Das Zinkoxyd zersetzt in höherer Temperatur das Eisenchlorid vollständig, indem Eisenoxyd niederfällt. Man lässt absetzen und filtrirt die dünne Flüssigkeit kalt durch Papier. Jetzt dampft man, unter Zusatz einiger Tropfen reiner Salzsäure, in einer Porcellanschale erst auf Kohlenfeuer ein, und bringt die bereits concentrirte Flüssigkeit in einer kleinen Porcellanschale vollends zur Trockne Das Chlorzink stellt eine weisslichgraue, halb durchsichtige Masse dar. Die graue Farbe rührt von der Verkohlung organischer Stoffe her, die vom Filtrum oder hineingefallenem Staube abstammen. Wenn man vor dem letzteren Erhitzen einige Tropfen Salpetersäure zusetzt, so erhält man es ganz weiss. Es schmilzt vor der braunen Rothglühhitze, am Tage ohne sichtbares Glühen, und wird beim Erkalten zähe, dann fest. Es zieht Wasser mit ungemeiner Stärke an, und kann sehr wohl in geschlossenen Räumen als Austrocknungsmittel statt des Chlorcalciums angewendet werden. In wässerigen Flüssigkeiten leistet es weniger als Chlorcalcium. Mit starkem Weingeist bildet es bei hoher Temperatur Aether, freie Salzsäure und Zinkoxyd.

Wenn man Wasserstofflampen mit Salzsäure statt Schwefelsäure füllt, so erhält man die Chlorzinklösung als Nebenproduct. Selbst wenn man die Zinkschnitzel zu 10 Pfennig für das Pfund ankauft, ist es, mit roher Salzsäure bereitet, ein sehr wohlfeiler Körper.

Das Chlorzink besteht aus 1 At. Chlor (35,4) und 1 At. Zink (32,2), hat also das Atomgewicht 67,6.

Zincum oxydatum. Zinkoxyd.

Oxydum zincicum. Statt der *Flores Zinci.*

Nimm: Gereinigtes kohlensaures Natron zwei und ein halbes Pfund.

Löse sie in

dreissig Pfund gemeinem Wasser.

Nachdem gelöst und filtrirt ist, giesse unter beständigem Umrühren eine klare Flüssigkeit, aus

zwei Pfund schwefelsaurem Zinkoxyd,
sechs Pfund destillirtem Wasser

bereitet, hinzu und stelle das Gemenge einige Stunden hin.

Dann bringe den Niederschlag in einen Spitzbeutel, süsse ihn mit destillirtem Wasser vollkommen aus und trockne ihn an einem mildwarmen Orte.

Nachher werde dieses kohlensaure Zinkoxyd und Zinkoxydhydrat in einem bedeckten Tiegel bei nicht zu stark gesteigertem Feuer geglüht, bis die Kohlensäure ausgetrieben ist. Das erkaltete Pulver werde in einem wohl verschlossenen Gefässe bewahrt.

Es sei ein weisses, zum Glühen erhitzt gelbliches Pulver, von Kohlensäure, Schwefelsäure, Natron, Chlor und fremden Metallen frei.

Die Bereitung dieses Oxydes setzt ein reines Zinksalz voraus, dessen Darstellung im folgenden Artikel beschrieben wird. Wir haben also hier nur von der Fällung und dem Glühen des kohlensauren Zinkoxyds zu sprechen. Es giebt zwei verschiedene Arten der Fällung, nämlich bei gewöhnlicher Temperatur und in der Siedhitze, und was die Ordnung der Fällung betrifft, so hat man gewöhnlich das Natron zum Zinkvitriol gesetzt, oder man setzt den Zinkvitriol zum Natron, wie die Pharmacopoe vorschreibt.

Diese letztere Methode ist von Rudolph Schindler in seinem lehrreichen Aufsatze über die Zinkverbindungen *) zuerst beschrieben worden. Sie kam darauf wieder ganz in Vergessenheit, und wurde von keinem derjenigen, welche später über diesen Gegenstand geschrieben haben, geprüft, zum Theil auch nur erwähnt. Ohne von dieser Angabe damals Kenntniss zu haben, habe ich sie aus inneren Gründen in die *Pharmacopoea universalis* aufgenommen, so wie ich sie auch bei anderen Präparaten, wie *Crocus Martis aperitivus* (*Pharm. univ.* II, 898), *Calomel via humida par* (*ibid.* 896), *Morphium* und anderen adoptirt habe. Nachdem ich obigen Aufsatz Schindler's gelesen habe, räume ich ihm hier gern die Priorität ein.

Das eigenthümliche der an jener Stelle der *Pharm. univ.* genau beschriebenen Ausfällung des kohlensauren Zinkoxyds besteht in der Vereinigung der beiden Verfahrungsarten, nämlich der siedend heissen Fällung und der umgekehrten Ordnung des Zusetzens der Substanzen. Für beide Methoden sind die trifftigsten Gründe vorhanden. Was zunächst die heisse Fällung betrifft, so muss ich mich sehr wundern, dass die Herausgeber der Pharmacopoe nicht den Werth dieses Verfahrens erkannt haben, was ihnen auch nicht unbekannt sein konnte, da es gerade an der angeführten Stelle, wo die umgekehrte Ordnung der Fällung empfohlen wurde, beschrieben, erläutert und begründet ist. Sie würden dem vorliegenden Artikel keinen Schaden zugefügt haben, wenn sie ihn wörtlich nach jener Stelle wiedergegeben hätten. In der jetzigen Form ist das Verfahren höchst unpraktisch und giebt sehr schwierig ein genügendes Präparat.

Bei der Fällung in der Kälte entsteht ein äusserst lockeres, gequollenes Magma, welches, wie nasser Thon, dem Durchdringen des Wassers das grösste Hinderniss entgegenstellt. Es ist sehr aufgequollen, nimmt auf dem Filter mehr als das vierfache Volum von dem in der Siedhitze bei gleichen Mengen entstandenen Niederschlag ein, lässt sich fast gar nicht auswaschen, und trocknet sehr langsam; bei einigermassen bedeutenden Mengen hat man 3 bis 4 grosse Filter voll. In diesem Brei bleiben unausgezogene Salzreste stecken, wenn man auch noch so lange aussüsst. Die Pharmacopoe giebt hiergegen keine Hülfe an die Hand, und die Anwendung eines Spitzbeutels schützt weniger gegen solche Salzreste, als die eines gemeinen Trichters, weil das aufgegossene Wasser bei dem Spitzbeutel seitlich über die äussere Wand sehr leicht herabrinnen kann, also gar nicht lange auf dem Niederschlage liegen bleibt, noch weniger Zeit hat, tief in denselben einzudringen. Bei solchen schlammigen Niederschlägen ist es eine praktische Regel, sie nicht eher auf den Spitzbeutel zu nehmen, als bis sie vollkommen durch Umrühren und Decantiren ausgesüsst sind. Werden solche unvollständig ausgesüsste Niederschläge getrocknet und geglüht, so wird statt eines lockeren zarten Pulvers eine stänglich abgesonderte körnige Substanz erhalten, die in diesem Zustande unbrauchbar ist. Man verfehlt also gerade den Zweck, wegen dessen man die kalte Fällung vorgenommen hat, indem der Schluss, dass man aus einem lockeren Niederschlage auch ein lockeres Pulver

*) Magazin für Pharmacie, 36, 81.

erhalten müsse, durch die Erfahrung nicht bestätigt ist. Aus den heiss gefällten Niederschlägen erhält man gerade das lockerste und weisseste Präparat Abgesehen von dem äusseren Ansehen, ist auch die chemische Reinheit des kalt gefällten Zinkoxydes ungleich verdächtiger. Die nicht ausgewaschenen Salze brennen sich in dem Oxyde fest und können nachher nicht mehr entfernt werden. Ein solches körniges Oxyd kann basisch schwefelsaures Zinkoxyd, Glaubersalz und kohlensaures Natron in kleinen Mengen enthalten.

Im 63sten Bande des Archivs der Pharmacie, S. 11, hat Becker mit Recht auf die Thatsachen hingewiesen, nur irrt er sich darin, dass er dieselben als vor ihm noch nicht bekannt oder noch nicht publicirt angesehen hat.

In Betreff der umgekehrten Ordnung der Fällung hat die Pharmacopoe unseren Gründen Anerkennung geschenkt. Die Schwefelsäure bildet mit dem Zinkoxyd mehre basische Verbindungen, nämlich achtel-, sechstel-, viertel- und halbschwefelsaures Zinkoxyd *).

Diese Verbindungen sind sämmtlich in Wasser schwerlöslich, theils ganz unlöslich. Sie entstehen, wenn Zinkvitriol mit überschüssigem gefällten Zinkoxyde zusammengebracht wird, oder wenn er unvollständig gefällt wird. Nun werden aber gerade diese Bedingungen durch die ältere Fällungsmethode herbeigeführt. Wegen der Entwickelung der Kohlensäure kann die Fällung nicht auf einmal geschehen, und es muss eine Zeit lang unzersetzter Zinkvitriol mit bereits gefälltem kohlensaurem Zinkoxydhydrat zusammen sein. Bei der kalten Fällung entsteht ein so dickes gequollenes Gerinnsel, dass man selbst bei raschem Zusetzen des kohlensauren Natrons, ja sogar, wenn man nicht stark rührt, bei der empfohlenen Umkehrung der Ordnung des Zusetzens nicht verhindern kann, dass an einzelnen Stellen Zinkvitriol unzersetzt und an anderen das kohlensaure Natron im Ueberschusse sei. Hat sich einmal dieses Salz gebildet, so lässt es sich auf kaltem Wege nicht mehr ausziehen. Durch starkes Kochen zerfällt das halbschwefelsaure Zinkoxyd in reines Zinkoxyd und lösliches neutrales schwefelsaures Zinkoxyd, welches ausgewaschen werden kann.

Der Zweck des neuen Verfahrens, welcher vollkommen erreicht wird, ist kein anderer, als die Bildung einer solchen basischen Verbindung absolut zu verhindern. Giesst man die Lösung des schwefelsauren Zinkoxyds in kleinen Mengen in die kochende Lösung der ganzen Menge der kohlensauren Natrons, so wird der Zinkvitriol augenblicklich vollständig zersetzt, er hat also keine Gelegenheit, mit freiem Oxyde in Berührung zu kommen. Durch das Kochen verliert das kohlensaure Zinkoxyd augenblicklich seine aufgequollene Consistenz, und es findet beständig eine vollständige Durchdringung aller Substanzen Statt. Da von Anfang an eine überschüssige Menge kohlensaures Natron angewendet wurde, so ist kein Augenblick vorhanden, in welchem nicht das Natron vorwaltete und die Bildung eines basischen Salzes unmöglich machte. Ich habe diese Methode so häufig geprüft und mit so gleichbleibendem günstigem Erfolge, dass ich nicht umhin kann, sie allgemein zu empfehlen.

Man bringt also die filtrirte Lösung des kohlensauren Natrons in einer Porcellanschale zum Kochen, und tröpfelt unter beständigem Umrühren die filtrirte Lösung des Zinkvitriols allmählig hinein, jedoch so langsam, dass die Flüssigkeit nicht bedeutend unter die Siedhitze kommt, und dass der Niederschlag die lockere Gestalt niemals dauernd annehme. Sollte dies eintreten, so höre man mit dem Zugiessen auf, und lasse einige Minuten lang aufsieden. Was die hierbei anzuwendenden Mengenverhältnisse betrifft, so zersetzen sich krystallisirter Zinkvitriol und krystallisirtes kohlensaures Natron gerade bei gleichen Gewichtstheilen. Denn durch Zufall ist das Atomgewicht des Zinkvitriols mit

*) Gmelin, Handbuch der Chemie, III, 20.

7 Atom Wasser gerade so gross, als das des kohlensauren Natrons mit 10 At. Wasser. $ZnO + SO_3 + 7HO = 40,2 + 40 + 63 = 143,2$ und $NaO + CO_2 + 10HO = 31,2 + 22 + 90 = 143,2$.

Nach unserem eben ausgesprochenem Grundsatze soll das Natron immer etwas im Ueberschuss vorhanden sein. Die Pharmacopoe giebt auf 24 Unzen Zinkvitriol 6 Unzen kohlensaures Natron im Ueberschuss. Das ist allerdings etwas viel, und man wird mit 3 Unzen über die zwei Pfund auch ausreichen. Bei der heissen Fällung bedarf man viel weniger Wasser. Das Sechsfache vom Natron ist hinreichend; die Pharmacopoe muss wegen der kalten Fällung das Zwölffache nehmen. In der Wärme des Dampfbades kann diese Fällung ebenfalls vorgenommen werden, nur muss man alsdann langsamer zusetzen und länger stehen lassen.

Nachdem der Niederschlag richtig erzeugt ist, kommt alles auf seine vollständige Auswaschung an. Man setzt die Schale vom Feuer und lässt den Niederschlag sich absetzen; dann giebt man die Flüssigkeit, die sich rasch bei der Wärme und der Dichtheit des Niederschlags klar oben aufsetzt, ab, bringt frisches destillirtes Wasser auf und kocht noch einmal. Endlich giesst man den ganzen Brei auf ein grosses flaches Filtrum. Erst lässt man vollständig ablaufen und dann beginnt man das Aussüssen. Ich habe immer gefunden, dass ein so weisser Niederschlag, wie das kohlensaure Zinkoxyd, wenn man viel destillirtes Wasser hindurchgiesst, eine dünne Schmutzschicht von Stäubchen, Infusorien und Farbestoff auf sich sammelt. Um dies zu vermeiden, bedecke ich den Niederschlag mit einer runden Scheibe Filtrirpapier mit aufrecht stehenden Rändern, und giesse das Wasser darauf. Es wird dadurch gleichsam vor dem Niederschlag noch einmal filtrirt. Etwas Absatz habe ich häufig sogar unter der Papierscheibe auf dem Niederschlag gefunden. Dieser Niederschlag ist kein neutrales kohlensaures Zinkoxyd, sondern, wie die *Magnesia alba* und das siedend gefällte kohlensaure Eisenoxydul, eine Verbindung von Zinkoxydhydrat mit neutralem kohlensaurem Zinkoxyd. Nach den damit vorgenommenen Analysen besteht er aus 5 At. Zinkoxyd (201), 2 At. Kohlensäure (44) und 3 At. Wasser (27), das Atomgewicht ist also 272. Er giebt nach dem Glühen 73,9, also nahe 74 Proc. reines Zinkoxyd; im Allgemeinen kann man nur auf 72 bis 73 Proc. rechnen, da er leicht etwas mehr Wasser enthält.

Heinrich Rose *) hat das Verhalten der kohlensauren Alkalien zu schwefelsaurem Zinkoxyd sehr genau untersucht, und im Wesentlichen die eben geschehenen Angaben bestätigt.

Der kalt erhaltene Niederschlag verändert sich durch ein Austrocknen bei 48° R. (60° C.) fast gar nicht, beim Siedepunkt des Wassers verliert er etwas Kohlensäure, so dass er 11 At. Zinkoxyd statt 10 auf 4 At. Kohlensäure enthält.

Bei sehr starker (hundertfacher) Verdünnung der Salzlösungen enthält der Niederschlag 3 At. Zinkoxyd (75,24 Proc.) auf 1 At. Kohlensäure (13,62 Proc.). Bei 48° R. (60° C.) getrocknet, hatte er denselben Wassergehalt wie die anderen Niederschläge, nämlich 13 Proc. Durch eine kalte Fällung wird niemals alles Zinkoxyd gefällt, wohl aber bei kochender Fällung, mag nun das kohlensaure Natron zur Zersetzung eben hinreichen oder etwas überschiessen. Die reine Verbindung ist im Stande schwefelsaures Natron zu zersetzen. Es entsteht kohlensaures Natron und schwefelsaures Zinkoxyd. Ein Ueberchuss von kohlensaurem Natron beim Fällen verhindert diese Erscheinung. Ein schwefelsaures Zinkoxyd enthaltender Niederschlag ist kleisterartig, nach dem Trocknen hart und

*) Poggendorf's Annalen 85, 107.

dicht, und zu unseren Zwecken unbrauchbar. Das Uebergehen aus der kleisterartigen Beschaffenheit in die pulverige ist immer mit einem Austreten des schwefelsauren Zinkoxydes verbunden. Das Auswaschen muss dann mit siedend heissem destillirtem Wasser geschehen.

Doppelt kohlensaure Alkalien geben denselben Niederschlag, und sehr leicht frei von Schwefelsäure. Es ist jedoch ganz überflüssig, zu diesem theureren Salze seine Zuflucht zu nehmen, wenn es gleich jetzt viel wohlfeiler als sonst ist.

Dieser Niederschlag wird in seinem Filtrum eingeschlagen, getrocknet und dann geglüht. Die pulverigen Niederschläge trocknen ungemein leicht, wogegen die durchsichtigen, wie geronnenes Eiweiss aussehenden sehr schwierig das Wasser entweichen lassen, immer mehr einschrumpfen und zuletzt harte Massen zurücklassen. Das kohlensaure Zinkoxyd verliert seine Kohlensäure schon lange unter der Rothglühhitze. Um es also nicht dichter zu machen, als gerade zu diesem Zwecke nothwendig ist, muss man das Glühen desselben mit grosser Vorsicht ausführen.

Nach dem gewöhnlichen Verfahren füllt man einen reinen neuen hessischen Tiegel bis auf $1/5$ damit an, und setzt ihn gut bedeckt einem schwachen Holzkohlenfeuer aus. Hierbei muss man jeden stärkeren Zug vermeiden, weil sonst eine höhere Temperatur entsteht. Das Glühen geschieht in kleinen nicht hohen Oefen, in denen die Kohlen wie in freier Luft brennen und sich fast mit Asche bedecken. Was an Intensität des Feuers fehlt, ersetzt man durch die längere Zeit. Bei diesem schwachen Brennen fliegen keine Aschen auf, und man kann ohne Gefahr den Tiegel öffnen und den Process beobachten. Das kohlensaure Zinkoxyd lässt sich aber auch, wie ich finde, vortheilhaft, ohne zu glühen, garbrennen.

Bringt man eine kleine Menge in einen Platintiegel, und setzt diesen über eine Spiritusflamme, die noch 1 bis $1 1/2$ Zoll davon entfernt ist, so sieht man das weisse Salz am Rande gelb werden, und allmälig ganz und gar seine Kohlensäure verlieren. Hierauf habe ich das Verfahren gegründet, das kohlensaure Zinkoxyd in einem Kolben auf freiem Kohlenfeuer zu brennen. Die Operation gelingt überraschend leicht und bedarf kaum der halben Zeit und Kohlen, um dasselbe Resultat wie im Glühofen zu erreichen. Das kohlensaure Zinkoxyd wird zu einem feinen Pulver zerrieben, durch ein Sieb geschlagen und dieses in einen trockenen gläsernen Kolben gebracht, der auf einem mässigen Kohlenfeuer auf einem Triangel oder in einem Drahtnetz steht. Sobald das kohlensaure Zinkoxyd warm wird, verliert es Wasser und Kohlensäure. Es ruht in dem Kolben auf einer Schicht Kohlensäure und Wasserdampf, weshalb es äusserst beweglich wie eine Flüssigkeit erscheint und in der Mitte scheinbar kocht, wie kohlensaure Magnesia oder Gyps, welche man brennt. Man fast den Hals des Kolbens mit einem Tuche an und schüttelt leicht um. Dadurch kommen andere Theile auf den Boden, und das Entweichen von Wassergas und Kohlensäure ist so reichlich, dass feine Stäubchen des Pulvers bis zum Halse hinauffliegen. So lange die Masse noch nicht gar ist, schwimmt sie beweglich im Kolben. Sobald sie ausgebrannt ist, haftet sie im Kolben, und sitzt ruhig daran fest, wie ein jedes andere Pulver. Man nimmt nun eine Probe heraus, die, wenn die genannten Erscheinungen nach heftigem Schütteln eingetreten sind, jedesmal gut ist. Man reinigt den Hals des Kolbens mit der Fahne einer Feder, dass die Stäubchen herunterfallen und mit gebrannt werden.

In einem kleinen 6 Unzen fassenden Kölbchen kann man über der Weingeistlampe in wenigen Minuten Zinkoxyd bei einer so niederen Temperatur darstellen, dass es selbst warm noch nicht intensiv gelb erscheint. Die Vortheile dieses Verfahrens gegen das Glühen in Tiegeln sind augenfällig. Erstlich ver-

liert man nicht die geringste Menge des Pulvers, sondern kann es mit Leichtigkeit aus dem Kolben herausschütten. Es fällt kein Staub hinein und die Operation ist in sehr kurzer Zeit beendigt Die Möglichkeit, bei gelindem Feuer schneller als bei dem Glühfeuer des Tiegels zu Stande zu kommen, ist durch das Umschütteln gegeben. Während im Tiegel die Wärme langsam durch schlecht leitende ruhende Substanzen hindurchkriechen muss, werden hier die Körper der Wärmequelle selbst näher gebracht. Die überhitzten Partikeln vermengen sich mit den kalten und treiben auch aus diesen die Gase aus. Dadurch geschieht es, dass in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit grosse Mengen Zinkoxyd dargestellt werden können, indem man nach dem Ausleeren einer Portion sogleich eine neue Menge kohlensaures Zinkoxyd ohne Gefahr für den heissen Kolben in denselben hineingeben kann. Mit ganz demselben Erfolge kann man auch das Pulver in einer Porcellanschale, die über einem schwachen Kohlenfeuer steht, unter Umrühren gar brennen. Ein durch Glühen sich gelb brennendes kohlensaures Salz bleibt, in dieser Art behandelt, vollständig weiss.

Nach der Pharmacopoe ist hiermit das Präparat fertig. Aus zwei Gründen finde ich jedoch die folgende Operation nützlich, wenn auch nicht nothwendig. Ich bringe das gebrannte Zinkoxyd in einen Mörser oder eine Porcellanschale, und zerreibe es darin mit wenig Wasser zu einem zarten Brei, dann giesse ich reichlich kochendes destillirtes Wasser auf. Nach dem Umrühren und einigen Augenblicken des Absetzens giesse man die trübe Flüssigkeit in ein Absetzgefäss. Den Rest in der Schale oder im Mörser zerreibe man wieder und schlämme zuletzt alles in das Absetzgefäss. Nachdem sich hier der Niederschlag abgesetzt hat, giesse man das überstehende Wasser ab, bringe den Niederschlag auf ein Filtrum und wasche ihn so lange mit heissem destillirten Wasser aus, als das abfliessende Wasser noch auf Barytsalze reagirt.

Wenn man das kohlensaure Zinkoxyd auch so lange aussüsst, dass das abfliessende Wasser keine Reaction mit Barytsalzen giebt, so tritt diese nach dem Brennen jedesmal von Neuem, aber schwach ein. Man kann jetzt durch heisses Wasser alle Schwefelsäure vollkommen entziehen.

Dies ist der eine Zweck der Operation. Der andere ist eine vollständige Vertheilung und Auflockerung durch das Schlämmen zu bewirken. Alle durch das Erhitzen gebildeten Körnchen verschwinden vollständig. und nach dem Trocknen hat das Präparat bedeutend an Weisse gewonnen. Dieses so dargestellte Zinkoxyd ist ein sehr reines Präparat und zu den Zwecken der Heilkunst vollkommen geeignet. H. Rose*) bezweifelt aus theoretischen Gründen die Wirksamkeit dieses Verfahrens und glaubt, die Schwefelsäure würde dadurch nicht aus dem Präparate entfernt. wenn sie als unlösliches basisches schwefelsaures Zinkoxyd darin enthalten gewesen wäre. Das geglühte Zinkoxyd würde bei dieser Verunreinigung nach dem Auswaschen sandig wie zuvor bleiben. Die Erfahrung spricht aber dagegen. Ein so lange ausgewaschener Niederschlag, dass das ablaufende Wasser nicht mehr auf Schwefelsäure reagirte, gab nach gelindem Glühen ein merkbar schwefelsäurehaltiges Waschwasser. Wenn man den Niederschlag vorher in reiner Salzsäure löst und dann die Reaction macht, so hat man die Schwefelsäure mit der ganzen Menge des Zinkchlorids oder Nitrats gemengt und die Reaction erscheint anfangs gar nicht. Im Waschwasser des geglühten Körpers ist jedoch das schwefelsaure Salz allein vorhanden und giebt reichliche Fällungen, wenn man mit einigermassen bedeutenden Mengen gearbeitet hat. Bei der Fällung der Magnesia habe ich dasselbe bemerkt. Es ist jedoch auch gar nicht ungewöhnlich, dass sich ein basisches Salz durch Glühen in ein neu-

*) Poggendorff's Annalen 85, 125.

trales und reines Oxyd verwandelt Die Darstellung des römischen Alauns ist das schlagendste Beispiel. Die basisch schwefelsaure Thonerde ist in Wasser unlöslich. Nach dem Glühen lässt sich die neutrale leicht ausziehen.

Die Geschichte des Zinkoxyds bildet in den pharmaceutischen Zeitschriften eine ganze Literatur. Manches darin Gesagte hat sich, als nicht genügend begründet, nicht behauptet und ist abgethan. Häufig sind Beobachtungen auf einen einzigen Versuch gegründet verbreitet worden. Dies ist sehr gefährlich, und ich habe schon sehr häufig gesehen, dass die Wiederholung desselben Versuches bei anderen Quantitäten schon andere Resultate gegeben hat. Ich werde deshalb nur die bewährtesten Thatsachen, die noch zur Geschichte dieses Körpers gehören, hier vorbringen.

Bei der ersten Fällung hat man theils andere Arten des Verfahrens, theils andere Stoffe angewendet. Von der Fällung bei kalten Flüssigkeiten ist gelegentlich schon gesprochen worden.

Als Zinksalze haben einige essigsaures Zinkoxyd, andere salpetersaures, andere Chlorzink vorgeschlagen. Es ist jedoch kein Grund zu einem solchen Wechsel vorhanden. Alle diese Salze haben keine Vorzüge. Das Chlorzink lässt sich nicht krystallisiren, das essigsaure Zink schwer auswaschen, und giebt beim Glühen leicht ein graues, erst durch starkes Glühen gelb werdendes Oxyd, und das salpetersaure Zinkoxyd giebt wie die anderen nur bei völliger Reinheit ein schönes Präparat. Die Entfernung fremder Metalle, wie Blei, Eisen, macht dabei fast noch mehr Schwierigkeiten, als bei Zinkvitriol. Letzterer lässt sich durch Krystallisiren in der höchsten Reinheit darstellen.

Als Fällungsmittel wurde früher kohlensaures Kali angewendet. Abgesehen davon, dass es mit kohlensaurem Zinkoxyd eine schwerlösliche Verbindung giebt, ist jetzt gar kein Grund mehr zu seiner Anwendung vorhanden. Das kohlensaure Natron ist sowohl reiner als wohlfeiler wie das kohlensaure Kali. Namentlich enthält das Natronsalz seiner Bereitung nach niemals Kieselerde.

Ein anderes Fällungsmittel ist das kohlensaure Ammoniak. Es liefert ein kohlensaures Zinkoxyd von ganz anderer Zusammensetzung als das Natronsalz. Das von Ammoniak gefällte kohlensaure Zinkoxyd enthält kein Hydrat und ist neutrales kohlensaures Zinkoxyd. Aus diesem Grunde hat es nicht das gequollene Ansehen. Beim Trocknen verliert es Kohlensäure und geht in die Zusammensetzung des mit Natron heiss gefällten Salzes über. Als ein solches gefälltes kohlensaures Zinkoxyd mit Chlorcalcium und einer Schale Kalkwasser unter eine Glasglocke gestellt wurde, war am folgenden Tage das Kalkwasser mit einer dicken Schicht kohlensauren Kalkes bedeckt. Aus diesem Verluste von Kohlensäure entspringt das eigenthümliche Zerfallen der auf Filtrirpapier aufgesetzten Klumpen des Niederschlags. Sie zerfallen bei dem leisesten Berühren zu Pulver, während das heiss mit Natron gefällte Salz nach dem Trocknen eine gewisse Cohäsion behält. Das kohlensaure Ammoniak liefert ein schönes Präparat. Wegen seines höheren Preises und weil es sonst gar keine bessere Resultate giebt, verdient es nicht vorgezogen zu werden.

Man kann auch das Zinkoxyd direct aus seinen Salzen mit Aetzkali fällen, und dadurch des Glühens ganz überhoben sein. Wenn diese Operation richtig angestellt wird, so liefert sie ein ganz tadelfreies Präparat. Es ist ganz weis, höchst locker, und so rein wie das beste mit kohlensaurem Natron dargestellte Oxyd. Meistens jedoch enthielt es so dargestellt Kohlensäure von der unglücklichen concentrirten officinellen Aetzkalilauge. Auch zu diesem Präparate ist Aetznatron dem Kali vorzuziehen. Nachdem man das Aetznatron durch Kochen in der verdünnten Lösung dargestellt hat, und es sich durch Absetzen geklärt hat, zieht

man es nach dem Erkalten mit einem Glasheber in eine reine Glasflasche ab. Mit dieser ganz kohlensäurefreien Flüssigkeit wird die Fällung vorgenommen. Man erwärmt diese Aetznatronlauge in dem Glase, indem man sie an eine warme Stelle des Trockenofens stellt, und giesst eine filtrirte Lösung von reinem Zinkvitriol unter Umrütteln in die Flasche hinein. Es entsteht ein Niederschlag, der sich in der warmen Flüssigkeit bald absetzt. Man setzt so lange Zinkvitriollösung hinzu, bis die alkalische Reaction etwas abzunehmen angefangen hat. Ganz darf man sie aber nicht aufheben. Man lässt absetzen, giesst ab, und verdünnt mit destillirtem Wasser. Nachdem dies einigemale abgegossen ist, bringt man auf ein Filtrum, lässt ablaufen, bedeckt den Niederschlag mit einer runden Scheibe Filtrirpapier mit aufstehenden Rändern und süsst durch Deplaciren (Decken in der Zuckerraffinerie genannt) vollständig aus. Nachdem das Wasser abgelaufen ist, trochiscirt man den feuchten Niederschlag, indem man ihn mit Hornlöffelchen aussticht und auf Filtrirpapier aufsetzt.

Grosse Mengen trocknen so in einigen Tagen, während die konischen Klumpen eines ganzen Filters erst nach Wochen innen trocken erscheinen. Dabei kann dann die äussere Schicht wieder Kohlensäure anziehen, ehe die innere trocken ist. Ein solches Präparat gut getrocknet, aber nicht geglüht, zeigte durch Glühen einen Verlust an Wasser von 3 Proc. Es ist also kein Hydrat. Dieses Oxyd erhält durch Glühen ebenfalls den Stich in's Citronengelbe. Es darf natürlich jetzt nicht angewendet werden, indem die Pharmacopoe eine andere Bereitungsmethode vorschreibt.

Früher gab es nur *Flores Zinci*, d. h. Zinkoxyd auf trockenem Wege bereitet. Dieses Oxyd hat die Lorbeeren errungen, welche überhaupt dies Arzneimittel besitzt. Mag es ein reines Zinkoxyd sein oder nicht, es ist ein vortreffliches Arzneimittel. Es hat vor dem auf nassem Wege dargestellten den Vorzug, dass seine Güte nicht so sehr von der Geschicklichkeit und dem Fleisse des Laboranten abhängig ist. Es ist geringeren zufälligen Verunreinigungen unterworfen. Das auf trockenem Wege dargestellte Zinkoxyd ist immer weiss, ein Stich in's Gelbe rührt entschieden von fremden Metalloxyden her, die zum Theil schon an der Farbe zu erkennen sind. Es besitzt nicht die eigenthümliche Modification des auf nassem Wege bereiteten Oxydes von jener nach dem Erkalten bleibenden citronengelben Farbe. Bei namhaften Mengen von Eisenoxyd erscheint es noch weiss, weil dieses Oxyd nicht gleichmässig vertheilt ist, sondern in einzelnen reinen Partikelchen darin enthalten ist.

Das auf trockenem Wege bereitete Zinkoxyd enthält die Oxyde aller Metalle, die im Zinke vorkommen. Da es nun kein reines Zink giebt und auch das destillirte Metall noch jene Verunreinigungen enhält, so giebt es auch kein reines auf diesem Wege dargestelltes Oxyd. Dieses hindert jedoch nicht seine Anwendbarkeit zu therapeutischen Zwecken. In jedem Falle nimmt man zu diesem Präparate das reinste vorkommende Zinkmetall, wofür das ostindische gehalten wird. Blechschnitzel von schlesischem und goslarischem Zink dürfen zu dieser Arbeit nicht genommen werden.

Die Präparation ist sehr einfach. In einem schief liegenden hessischen Tiegel erhitzt man einige Pfund Zink bis zum schwachen Weissglühen. So lange hält man den Tiegel bedeckt. Jetzt öffnet man ihn, und entblösst das geschmolzene glühende Metall mit einem Spatel, wodurch es in Flammen ausbricht. Man lässt nun möglichst ruhig brennen und entfernt das gebildete Oxyd mit einem Spatel, indem man Sorge trägt, von dem glühenden Metall nichts mit abzustreichen. Durch Nachlegen von Metall kann man beliebig grosse Mengen in einem Tiegel von mittlerer Grösse darstellen. Das abgenommene unreine Oxyd wird in einem Mörser unter leichtem Drucke mit Wasser zu einem Schlamm gerieben, und dies in ein Absetzglas abgeschlämmt. Hiermit darf man

nicht zu weit gehen. Nach dem Abgiessen des Wassers bringt man den Niederschlag auf ein Filtrum, lässt abtröpfeln und trocknet ihn. Nach dem Trocknen muss man ihn noch einmal in einem reinen Tiegel durchglühen, um die kleinen Partikelchen von metallischem Zink noch zu verbrennen. Das Präparat ist nun fertig.

Das reine Zinkoxyd ist ein weisses Pulver. Durch Erhitzen wird es vorübergehend gelb und nimmt nach dem Erkalten seine weisse Farbe wieder an. Dass auf nassem Wege nach bekannten Methoden bereitete Zinkoxyd hat, wenn es durch gelindes Glühen dargestellt worden ist, einen Stich in's Citronengelbe, der von der ziegelfarbigen Nüance des Eisenoxyds sehr leicht unterschieden werden kann. Unter der Glühhitze nach meinem Verfahren dargestellt, ist es weiss, nimmt aber durch nachheriges Glühen ebenfalls die citronengelbe Färbung an. Man hat die Ursache der lichtgelben Farbe des *via humida* bereiteten Oxydes in einem Rückhalte von kohlensaurem oder schwefelsaurem Natron, in einem unbemerkten Gehalte von Kobalt, Mangan oder sonst eines Metalles gesucht, dafür aber keine Beweise finden können. Die Sache scheint so zusammenzuhängen, dass die lichtgelbe Farbe eine Eigenschaft alles bei niederer Glühhitze dargestellten Zinkoxyds ist. Das durch Verbrennen bei Weissglühhitze gebildete Oxyd ist rein weiss, und wenn man den reinen kohlensauren Niederschlag in einem Tiegel einmal weissglüht, so ist er ebenfalls nach dem Erkalten weiss Das bereits durch gelindes Glühen lichtgelb dargestellte Oxyd wird durch nachheriges Weissglühen ganz weiss. Ein Rückhalt von Kohlensäure ist nicht die Ursache der lichtgelben Farbe, da das unter der Glühhitze bereitete Oxyd auch weiss ist, mag es noch Kohlensäure enthalten oder nicht. Sein specif. Gewicht ist 5,6 bis 5,7. Es besteht aus 1 At. Zink = 32,2 und 1 At. Sauerstoff = 8; Atomgewicht 40,2.

Es löst sich in Säuren ohne Aufbrausen auf. Seine Prüfung ist auf die möglichen Verunreinigungen gerichtet.

Ein Gehalt an Kohlensäure wird durch Aufbrausen mit Säuren erkannt. Man befeuchtet das Oxyd zuerst mit Wasser und giesst dann die Säure zu. Hält man das Glas an's Ohr, so bemerkt man die kleinste Gasentwickelung an dem eigenthümlichen Ton. Jedes Zinkoxyd, auch das auf trockenem Wege bereitete, zieht Kohlensäure an. Ich habe den Fall gehabt, dass ein bei einer Revision kohlensäurefrei befundenes Oxyd nach 3 Jahren bei der nächsten Revision kohlensäurehaltig war, da es wegen des anderen auf nassem Wege bereiteten Oxydes niemals gebraucht worden war.

Ein Gehalt an Schwefelsäure wird durch Auflösen in reiner Salzsäure oder Salpetersäure und Zutröpfeln von Chlorbaryum erkannt. Das officinelle giebt immer nach einiger Zeit eine kleine Fällung, wenn es nicht nach dem Glühen noch einmal mit Wasser ausgezogen worden ist. Diese Fällung ist natürlich zu dulden.

Chlor wird nach dem Lösen in Salpetersäure durch Sibersalze erkannt. Freies Natron wird durch eine entschiedene Reaction auf rothes Lackmuspapier erkannt. Eine schwache Bläuung desselben zeigt jedes auf nassem Wege bereitete Oxyd sehr bald, und selbst das auf trockenem Wege bereitete nach 24 Stunden. Es kommt diese Reaction dem reinen Oxyde als solchem zu. Eisenoxyd verräth sich im officinellen Präparate unbedenklich durch die ziegelrothe Farbe; dann durch Lösen in nicht zu reichlicher Salzsäure und Zusatz von Gallustinctur oder etwas Tannin.

Bleioxyd und Kupferoxyd erkennt man in der salpetersauren Lösung mittelst Schwefelwasserstoff durch eine dunkle Färbung oder Fällung.

Zincum sulphuricum. Schwefelsaures Zink.

Vitriolum album purum. Vitriolum Zinci. Sulphas zincicus cum Aqua. Zinkvitriol.

Nimm: Zink, in Stücken, ein und ein halbes Pfund.
Giesse darauf
rohe Schwefelsäure zwei Pfund, die mit
zehn Pfund gemeinen Wassers vorher
mit Sachkenntniss gemischt sind.

Stelle das Gemenge unter häufigem Umschütteln an einen zuletzt erwärmten Ort hin, bis die Säure nicht mehr wirkt. Nachdem die Flüssigkeit einige Tage ruhig hingestellt, dann filtrirt und erwärmt worden ist, so mische hinzu
Chlorwasser zwei bis drei Pfund, oder soviel,
dass es einen starken Geruch nach Chlor verbreite.

Zu zwei bis vier Unzen dieses Gemenges, die herausgenommen sind, füge von einer aus
einem Theile kohlensaurem Natron und
drei Theilen destillirtem Wasser bereiteten
Flüssigkeiten so viel hinzu, dass eine (vollständige) Fällung stattfinde.

Den durch ein Filtrum getrennten, gut ausgewaschenen und noch feuchten Niederschlag mische mit dem übrigen erwärmten Gemenge und stelle es unter häufigem Umschütteln hin, bis eine durch Filtration abgeschiedene Menge nicht mehr die Gegenwart von Eisen anzeigt. Die filtrirte Flüssigkeit verwandele unter Zusatz von zwei Unzen verdünnter Schwefelsäure in Krystalle, welche so lange gesammelt werden sollen, als sie nach dem Auswaschen noch frei von Chlorzink erscheinen. Dann trockne sie und bewahre sie in wohl verschlossenen Gefässen mit Sorgfalt auf.

Es seien weisse, anfänglich durchscheinende, mit der Zeit oberflächlich verwitternde Krystalle, von zusammenziehendem Geschmack, in zwei und einem halben Theile Wasser löslich, von Chlorzink und fremden Metallen frei.

Der Zinkvitriol ist sowohl für sich selbst Arzneikörper, wie auch Urstoff zur Bereitung des Zinkoxyds. Zu beiden Zwecken muss er chemisch rein sein. Er kann vortheilhaft nur aus metallischem Zink dargestellt werden. Die bei den Wasserstofflampen abfallenden Flüssigkeiten sind als solche Lösungen anzusehen und können, in grossen Krügen angesammelt, zu diesem Zwecke aufgearbeitet werden. Man bringt sie in grossen steinernen Töpfen mit Zinkabschnitzeln zusammen, und lässt die Wirkung zuletzt unter Einwirkung von Wärme so weit fortschreiten, bis sie sich ganz erschöpft hat. Hierbei ist zu bemerken, dass, wenn man nicht mit dem vorgeschriebenen Gemenge der Pharmacopoe arbeitet,

man für eine genügende Verdünnung Sorge tragen müsse. Bei zu concentrirten Flüssigkeiten hört die Wirkung der freien Schwefelsäure zuletzt ganz auf, und etwa gelöste fremde Metalle werden nicht gefällt.

So wie das käufliche Zink, welches in eisernen Kesseln eingeschmolzen wird, immer ist, enthält die fertige erste Lösung kein fremdes Metall als Eisen im oxydulirten Zustande. Die durch Schwefelwasserstoff aus einer sauren Lösung nicht fällbaren Metalle werden sämmtlich durch Zink aus ihren Lösungen im metallischen Zustande gefällt, oder bei der ersten Lösung des Zinkes bleiben sie im ungelösten Zustande zurück. Eine mit überschüssigem Zink gekochte Zinklösung giebt mit Schwefelwasserstoff im angesäuerten Zustande behandelt keinen Niederschlag, weshalb diese Operation auch ganz entbehrlich ist. Die von Zink nicht fällbaren Metalle, Eisen, Mangan, Kobalt und Nickel, werden auch durch Schwefelwasserstoff aus der sauren Lösung nicht gefällt. Von diesen Metallen ist glücklicher Weise nur Eisen vorhanden, welches sich am leichtesten entfernen lässt. Die Entfernung der übrigen bietet solche Schwierigkeiten dar, dass man sich weit zweckmässiger ein anderes Zinkmetall verschafft, welches die bösen Gäste nicht enthält. Ein solches Zink ist bis jetzt sehr leicht und reichlich im Handel zu haben. Wir schenken also diesen möglichen, aber sehr selten vorkommenden Metallen keine fernere Aufmerksamkeit. Wir entfernen sie, indem wir den ganzen Plunder in die Gosse werfen.

Das Eisen geht als Oxydul in die Zinklösung ein. In diesem Zustande lässt es sich gar nicht vom Zinke trennen, indem es damit isomorph ist, und dasselbe in alle Krystallisationen begleitet. Zu seiner Trennung muss es nothwendig in Oxyd oder in das dem Oxyd entsprechende Chlorid verwandelt werden. Dies geschieht durch das Chlor, welches in die warme Lösung gebracht wird. Die Pharmacopoe lässt das officinelle Chlorwasser anwenden. Sie setzt voraus, dass es stark und womöglich frisch bereitet ist. Sonst ist es ungleich zweckmässiger, Chlorgas unmittelbar in die Zinklösung hineinzuleiten, da diese Arbeit nicht mehr Mühe veranlasst, als wenn man das Chlorwasser bereiten wollte. Man bringt die filtrirte Zinklösung in eine grosse Flasche und lässt Chlorgas aus einem Gemenge von grobem Braunstein und rauchender roher Salzsäure ohne alle Verdünnung hineinstreichen. Wenn der leere Raum in der Flasche stark mit Chlorgas gefüllt ist, so schüttelt man die Flasche mit verschlossener Oeffnung kräftig um. Dieses ist viel wirksamer, als wenn stundenlang das Chlorgas ruhig an einer Stelle des Gemenges durchstreicht. Die Absorption von Chlorgas in Wasser wird durch Erwärmung verhindert, bei Eisenoxydulsalzen aber durch Erwärmung befördert. Der Grund dieses scheinbaren Widerspruchs liegt in dem Umstande, dass das Chlorgas im Eisenchlorid nicht flüchtig, im Chlorwasser aber wohl flüchtig vorhanden ist.

Ueber die Art der Anwendung des Chlors existiren mehre Varianten, die aber alle auf eine Oxydirung des Eisenoxyduls hinauslaufen. Man leitet Chlorgas direct in die Zinklösung, oder man giesst Chlorwasser in die Zinklösung und fällt nachher mit kohlensaurem Natron das Eisenoxyd, oder man leitet Chlorgas in kohlensaures Natron und fällt mit diesem Gemenge das Eisenoxyd; oder man zersetzt Chlorkalk mit kohlensaurem Natron und setzt die filtrirte Flüssigkeit zu, oder gar man setzt eine Lösung von Chlorkalk hinzu. Die zwei letzten Abarten übertragen die Chlorentwickelung dem Fabrikanten des Bleichpulvers. Bei der Leichtigkeit, womit jetzt Chlor entwickelt wird, halte ich die oben beschriebene Methode für die beste und kürzeste. Man leite Chlor in die warme Zinkvitriollösung, bis sie nach dem Umschütteln stark darnach riecht.

Dann fällt man die warme Flüssigkeit mit etwas zugesetztem kohlensauren Natron, und bringe sie in einer Porcellanschale zum Kochen, wodurch alles

Eisenoxyd gefällt wird. In dem ausgeschiedenen Eisenoxyd muss man einen Ueberschuss von Zinkoxyd in der lichten Farbe erkennen, um der vollständigen Fällung des Eisenoxyds sicher zu sein. Die Methode der abgesonderten Fällung einer Portion der Flüssigkeit, wie sie die Pharmacopoe vorschreibt, führt auch zum Ziele; sie hat die Absicht, die kleine Menge von gebildetem schwefelsauren Natron fern zu halten. Ich lege darauf kein Gewicht, weil dieser Körper durch die Krystallisation ausgeschieden wird. Man filtrirt die gekochte Flüssigkeit, worin das Eisenoxyd schwebt, von diesem ab, setzt eine kleine Menge Schwefelsäure hinzu, um eine klare sich an der Luft nicht trübende Flüssigkeit zu erhalten und dampft zur Krystallisation ein. Die Krystalle lässt man abtröpfeln und trocknet sie. Wenn man concentrirte Salzlösungen während des Krystallisirens bewegt, so erhält man ein feinnadliges Salz, wie Bittersalz, welches mit Papier bedeckt und etwas destillirtem Wasser deplacirt, blendend weiss und chemisch rein ist. Die Mutterlauge, welche eisenfrei ist, giebt mit kohlensaurem Natron gefällt einen schönen weissen Niederschlag, der sich zu Zinkoxyd benutzen lässt. Zur Darstellung dieses Präparates ist also die Krystallisation des Zinkvitriols nicht einmal absolut nothwendig. Man kann die vom Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit ohne weiteres mit kohlensaurem Natron fällen, und wie bekannt, weiter verarbeiten.

Alle anderen Oxydationen des Eisenoxyduls durch Salpetersäure, durch Glühen des Zinkvitriols mit Salpeter sind viel schwieriger und unangenehmer auszuführen, machen mehr Kosten und leisten weit weniger. Selten erhält man eine vollständige Oxydirung des Eisens, welche doch die erste Bedingung des Gelingens ist.

Das reine schwefelsäure Zinkoxyd mit 7 Atom Wasser schiesst aus der wässerigen Lösung unter 24° R. (30° C.) an. Es stellt grosse wasserhelle Säulen dar, oder bei gestörter Krystallisation zarte Nadeln. Das specif. Gewicht ist 2,036. Die Krystalle verwittern schwach an der Luft; bei 80° R. (100° C.) verlieren sie 6 Atome = 37,31 Proc. Wasser; das letzte Atom Wasser entweicht erst bei gelindem Glühen unter gleichzeitiger Verflüchtigung von etwas Schwefelsäure, so dass das wasserfreie Salz eigentlich nicht bekannt ist. Krystallisirte Salze mit geringerem Wassergehalt, 2 oder 5 oder 6 Atomen, werden durch verschiedene Behandlungen, meistens durch Krystallisationen bei höheren Temperaturen erhalten. Sie haben für uns keine Bedeutung und dürfen wegen ihrer verschiedenen Zusammensetzung in der Officin gar nicht vorkommen.

Das krystallisirte normale Salz besteht aus 1 At. Schwefelsäure = 40, und 1 At. Zinkoxyd = 40,2 und 7 At. Wasser = 63. Atomgewicht 143,2.

Seine Prüfung richtet sich auf die möglichen Verunreinigungen. Zunächst auf Eisenoxyd: die Lösung des Vitriols giebt mit Galläpfeltinctur oder Tanninlösung eine tintenartige Färbung; das daraus bereitete Zinkoxyd ist sichtbar eisenroth gefärbt. Kupfer wird durch Schwefelwasserstoff in der sauren Auflösung durch eine schwarze Fällung erkannt. Bittererde nach vollständiger Fällung der mit essigsaurem Natron versetzten Lösung mit Schwefelwasserstoff durch die bekannten Reactionen auf Bittererde in der filtrirten Lösung, nämlich kohlensaures Natron, oder basisch phosphorsaures Ammoniak. Diese Verunreinigungen können bei eigener Darstellung bis auf jene mit Eisen nicht vorkommen.

N a c h t r ä g e.

Zu *Acidum nitricum*, Salpetersäure.

Band I, S. 69.

Die im Handel vorkommende rohe Salpetersäure enthält, wie schon früher erwähnt wurde, immer eine gewisse Menge Jod, und zwar wahrscheinlich als Chlorjod. Man kann dasselbe sehr leicht dadurch entdecken, dass man die Salpetersäure in einem mit Glasstöpsel versehenen engen und hohen Gläschen mit einigen Tropfen Chloroform schüttelt. Dasselbe setzt sich in der Ruhe unten ab, wenn die Salpetersäure kein höheres specif. Gewicht als 1,4 hat, in welchem Falle man sie etwas verdünnt, und besitzt im Falle des Jodgehaltes eine rosenrothe oder etwas in's Violette gehende immer sehr schöne Farbe. Diese Probe ist ungemein empfindlich. Die kleinste Spur Jod giebt sich in dem farblosen, durchsichtigen Chloroform durch diese rosenrothe Färbung zu erkennen. Zuweilen aber schlägt die Probe trotz eines merkbaren Jodgehaltes nicht an. In diesem Falle ist das Jod als Jodsäure vorhanden. So konnte ich in dem dunkelrothen sehr starken Vorlauf einer Salpetersäure, die im rohen Zustande Jod mit dieser Probe anzeigte, dennoch kein Jod erkennen. Die Reaction trat aber sogleich ein, wenn man dem Gemenge von verdünnter Salpetersäure und Chloroform einige Tropfen einer Lösung von schwefligsaurem Natron zusetzte, welches die Jodsäure zersetzt. Es trat sogleich eine bräunliche Färbung der Salpetersäure ein, welche durch Schütteln mit dem Chloroform dieses roth färbte und die Salpetersäure wieder farblos zurückliess. Das Chloroform ist ein eigentliches Lösungsmittel für das Jod, und die Lösung besitzt die Farbe des Joddampfes in verdünnterem oder concentrirterem Maasse, je nach dem Gehalt an Jod. Diese Methode ist eine Copie der ältesten Scheidungsmethode des Broms durch Schütteln mit Aether, welcher ebenfalls das Brom aus einer verdünnten wässerigen Lösung sammelt, und mit seiner eigenthümlichen Farbe erscheinen lässt. Da man nun nicht sicher sein kann, ob in der Salpetersäure der ganze oder theilweise Jodgehalt als Jodsäure vorhanden sei, so stellt man den Versuch am sichersten in der folgenden Art an.

Man verdünnt die rohe Salpetersäure mit einem gleichen Volum Wasser, setzt etwas Chloroform zu und schüttelt heftig. Nach dem Absetzen des Chloroforms ersieht man, ob schon Jod sich direct in dem Chloroform gelöst habe. Dann setzt man einige Tropfen einer Lösung von schwefligsaurem Natron hinzu, und schüttelt noch einmal. Wenn jetzt auch keine Röthung des Chloroforms erfolgt, so ist die Salpetersäure jodfrei.

Auf diese Weise habe ich mich überzeugt, dass die überdestillirte Salpetersäure, welche mit Silberlösung keinen Niederschlag gab, auch ganz frei von Jod war.

Setzt man zu der jodhaltigen erst übergegangenen Säure einige Tropfen einer Lösung von schwefligsaurem Natron, so färbt sie sich röthlich braun, das heisst mit derselben Farbe, womit sich Jod in Wasser löst. Schüttelt man nun diese Lösung mit Chloroform, so färbt sich dieses lebhaft roth und die überstehende Säure wird farblos. Schon während des Schüttelns erscheint die ganze Flüssigkeit rosenroth, nach dem Absetzen zeigt sich die Farbe bloss in dem Chloroform. Das überall vorgeschriebene Schütteln muss sehr heftig geschehen, damit das Chloroform in unzählige Bläschen vertheilt werde und mit der Flüssigkeit in innige Berührung komme. Man kann jede Spur von Jod der Säure dadurch entziehen.

Schwefelkohlenstoff wirkt ganz wie das Chloroform. Allein da er ein geringeres specif. Gewicht hat, so schwimmt er bei einigermaassen concentrirten Säuren oben auf, und die Erscheinung lässt sich nicht so leicht erkennen, als wenn er am Boden sitzt. Auch die Stärke lässt sich zur Ermittelung des Jodes in der Salpetersäure anwenden, allein die Erscheinung ist vorübergehend und deshalb nicht so sicher. Man verdünne die Salpetersäure mit gleichviel Wasser und rühre darin gekochten Kleister auf, dass sie eben trüb wird. Die Jodreaction tritt jetzt noch nicht ein. Nun setzt man einige Tropfen einer verdünnten Lösung von schwefligsaurem Natron hinzu, wo dann augenblicklich die blaue Farbe erscheint, aber nach einigen Secunden wieder verschwindet.

Eine fernere Verbesserung in der Bereitung der Salpetersäure bezieht sich auf die Entfernung der salpetrigen Säure. Wenn man eine gelbe rauchende Salpetersäure mit Braunstein destillirt, so geht sie weniger gelb über, und in der Retorte findet sich ausgeschiedenes braunes Manganoxyd. Bei einem Versuche mit mehreren Pfunden Salpetersäure hatte sich ein sehr starker Schlamm von braunem Manganoxyd abgeschieden.

Wenn man übermangansaures Kali mit Wasser verdünnt, so dass es eine schöne lichtrothe Farbe hat, und fügt eine rauchende gelbe Salpetersäure hinzu, so verschwindet die Farbe vollständig. Dasselbe findet Statt wenn man salpetrigsaures Kali mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und dazu die Lösung des übermangansauren Kalis setzt. Die Farbe verschwindet augenblicklich.

Wenn man doppeltchromsaures Kali in Wasser löst und dazu salpetrigsaures Kali und Schwefelsäure setzt, so verändert sich die Farbe in der Kälte nicht. Bringt man aber die Masse zum Kochen, so verschwindet die gelbe Farbe des chromsauren Kalis und eine schwach grüne von Chromoxydul tritt an die Stelle. Man sieht also, dass die salpetrige Säure von Braunstein, übermangansaurem Kali und doppeltchromsaurem Kali oxydirt wird, indem diese drei Substanzen reducirt werden. Die Wirkung des Braunsteins ist zu schwach, und es geht bei der Destillation noch viel salpetrige Säure mit über; das übermangansaure Kali ist zu schwer darzustellen; dagegen das rothe chromsaure Kali ist wohlfeil im Handel zu haben und erfüllt seinen Zweck vollständig.

Eine chlorfreie hochgelbe Salpetersäure von 1,45 specif. Gewicht wurde mit saurem chromsauren Kali versetzt und der Destillation unterworfen. Die Salpetersäure ging ganz farblos über, ebenfalls mit dem specif. Gewicht 1,45, und in der Retorte setzte sich aus der übrigbleibenden Flüssigkeit noch viel doppeltchromsaures Kali in Krystallen ab. Eine grössere Menge hochrother Salpetersäure wurde mit einer nicht genügenden Menge doppeltchromsauren Kalis destillirt. Die Säure ging gelb über und die Chromsäure war in grünes salpetersaures Chromoxydul verwandelt, welches gegen Ende der Destillation zäh wurde und sich hoch aufblähte. In dieser Periode füllte sich der leere Raum der Retorte wieder mit gelben Dämpfen an, indem bei der hohen Temperatur der Flüssigkeit die ausgeschiedene Salpetersäure sich in salpetrige Säure und Sauer-

stoff zersetzte. Man muss deshalb gegen Ende ein anderes Gefäss vorsetzen, wenn man eine von salpetriger Säure ganz freie Säure erhalten will.

Zu *Acidum sulphuricum*, Schwefelsäure.

Band I, S. 106.

Die über den Schmelzpunkt der verschiedenen Schwefelsäure bestehenden Angaben der Jahrbücher haben sich nach einer Untersuchung von Marignac (Erdmann's Journal für praktische Chemie, 61, 45) als nicht richtig erwiesen.

Man gab an, dass eine Schwefelsäure mit ½ At. Wasser über 0 Grad krystallisire und dass das Monohydrat, welches die sogenannte englische Schwefelsäure sein sollte, einen tieferen Frierpunkt habe. Nun fand sich aber, dass die käufliche rauchende Schwefelsäure oft sehr wenig wasserleere Säure enthalte, und eine solche war bei 0 Grad vollständig gefroren. Dies widersprach der herrschenden Ansicht, und es wurde deshalb die Sache genauer untersucht. Die Analysen geschahen nach der Titrirmethode.

Eine solche rauchende Säure zeigte bei der Analyse einen Gehalt von nahe 1 Atom Wasser. Diese Säure wurde durch Frieren in einen krystallisirbaren und flüssig bleibenden Theil getrennt. Der krystallisirte und bei 8,32° R. (10,4° C.) schmelzende Theil hatte genau die Zusammensetzung des Monohydrats, während die wasserleere Schwefelsäure sich in dem flüssig gebliebenen Antheil befand. Nach den gewöhnlichen Angaben sollte der Frierpunkt des Monohydrats bei — 27,2° R. (34° C.) liegen.

Die käufliche englische Schwefelsäure krystallisirte nicht bei mässiger Kälte, als sie aber durch Kochen concentrirt wurde, krystallisirte sie fast vollständig bei nahe — ½° R. Durch wiederholtes Umkrystallisiren wurden die Krystalle so erhalten, dass sie erst bei + 8,24° R. (10,3° C.) schmolzen.

Der krystallisirte Theil war Monohydrat, der flüssiggebliebene enthielt eine wasserhaltigere Säure.

Es ergiebt sich hieraus, dass die durch Kochen concentrirte Säure nicht Monohydrat ist, sondern einen kleinen Ueberschuss an Wasser enthält, welcher ihren Frierpunkt erniedrigt.

Eigene Versuche ergaben, dass die durch vielstündiges Kochen concentrirte Säure 1$^1/_{12}$ Atom Wasser statt 1 Atom enthalte. Man erhält diese Säure bei der Destillation der rauchenden Säure.

Man ersieht daraus, dass die Alkalimetrie, welche das Monohydrat der Schwefelsäure als Grundlage nimmt, eine ganz unsichere Basis hat. Schon Gay-Lussac hatte einen solchen kleinen Ueberschuss an Wasser gefunden, denselben aber als zu gering nicht in Rechnung gebracht.

Da die rauchende Schwefelsäure einen Rückstand von mehr als 1 At. Wasser lässt, so musste auch aus dem Monohydrat wasserleere Schwefelsäure weggegangen sein. In der That findet dies Statt. Wenn man Monohydrat, welches durch Krystallisiren aus englischer Schwefeläure bereitet wurde, destillirt, so enthalten die ersten Antheile des Destillates wasserleere Schwefelsäure; durch die nachfolgenden Destillate wurde diese Schwefelsäure geschmolzen und es entstand eine stark rauchende Säure. Es geht daraus, widersprechend den gewöhnlichen Ansichten, hervor, dass sich das Monohydrat nicht unzersetzt destilliren lasse. Dass man unter Umständen aus englischer Schwefelsäure wasserleere erhalten könne, ging aus einer schon im Gmelin angeführten Beobachtung hervor. Die Methode lässt sich jedoch nicht zu praktischen Zwecken verwenden, indem die Menge der wasserleeren Säure zu gering ist; der Theorie nach etwa 3 Proc., in der Praxis aber noch weniger.

Der Schmelzpunkt des Monohydrats liegt bei + 8,4° R. (10,5° C.). Es hat in hohem Grade die Eigenschaft, unter dieser Temperatur flüssig zu bleiben.

Blosses Schütteln oder das Hineinwerfen einiger Krystallstücke bringt die ganze Masse zum Krystallisiren, indem die Temperatur auf + 8,4°R. (10,5°C.) steigt. Ueberschuss an wasserfreier Säure verhindert dies Krystallisiren, so dass eine Säure, deren Aequivalent 46,4 (das Monohydrat hat 49) war, selbst bei — 16°R. (— 20°C.) nicht krystallisirte.

Das Monohydrat raucht nicht bei gewöhnlicher Temperatur, wohl aber schon bei 24 — 32°R. (30 — 40°C.

Das specif. Gewicht desselben ist bei 9,6°R, (12°C.) 1,842.

Das bekannte Hydrat mit 2 At. Wasser schmolz bei 6,8°R. (8,5°C.). Die bisher angenommene Zusammensetzung fand sich als richtig.

Eine Säure von ½ At. Wasser schmolz erst bei 28°R. (35°C.)

Die wasserleere Schwefelsäure scheint zwei isomere Modificationen zu haben, von denen die eine bei 14,4°R. (18°C.) die andere bei 80°R. (100°C.) schmilzt.

Zu *Extractum Chinae regiae frigide paratum.*

Band I, S. 352.

Ein von mir aus bester Königsrinde bereitetes Extract von braunrother Farbe und klarer Lösung stand während des Winters 1853 — 54 in einem kalten Raume. Ob es gefroren war, kann ich nicht sagen, als aber das Glas im Frühjahr wieder in die Hand genommen wurde, hatten sich alle färbenden Stoffe nach oben gezogen und zum Theil an die Seitenwände des Glases in festen Klumpen angehängt. Der untere Theil des Glases war fast durchsichtig. Es wurde nun ein Theil des entfärbten Extractes in eine Porcellanschale gegossen. Es hatte die Consistenz und Farbe von einem sehr schönen, dicken, hellgelben Jungfernhonig. Der Geschmack war stark adstringirend, bitter und sauer. Es hatte alle Eigenschaften des besten Extractes bis auf die Farbe. Ich erkläre mir diese Erscheinung so, dass die färbenden Stoffe harziger Natur sind und deshalb weniger in Wasser löslich, wie dies auch schon S. 353 aus einer andern Thatsache geschlossen wurde. Bei einer gewissen Consistenz und längerer Ruhe in der Kälte vereinigten sich die harzigen Stoffe zu concreten Massen, auf welche das eigentliche Extract nun keine Lösungskraft mehr ausübte. Ich trage kein Bedenken, auch das honiggelbe Extract als ein sehr gutes Präparat in Anwendung zu nehmen.

Zu *Hirudines*, Blutegel.

Band I, S. 454.

Ueber die Ernährung der Blutegel und ihr Leben herrscht noch viel Unklarheit. Brandt und Ratzeburg geben in ihrer pharmaceutischen Zoologie ihre Meinung dahin ab, dass Blut ihre eigentliche Nahrung sei, führen aber selbst solche Thatsachen an, welche dagegen sprechen. Die jungen Blutegel können noch kein Blut saugen und wachsen dennoch. Die erwachsenen Blutegel geben das gesaugte Blut, welches ihr eigenes Gewicht vielfach übersteigt, nach einiger Zeit wieder ab, was gegen den Zweck der Nahrung spricht. In vielen Teichen befinden sich gar keine rothblüthige Thiere und die Egel gedeihen doch. Es scheint mir deshalb die Ansicht, dass Blutegel vom Blute leben, durch nichts begründet zu sein, indem auch das ins Wasser gegebene Blut nicht von ihnen aufgesaugt wird, wie Brandt und Ratzeburg anführen. Nach meiner Ansicht leben die Blutegel nur von Infusorien, und der Beissapparat so wie die Operation des Blutsaugens ist für sie nur eine Waffe. Von Herrn Feldmann in Dieslaken erhielt ich 6 reife Cocons, aus welchen, als ich sie in Wasser legte, in einigen Tagen 57 Egel ausschlüpften. Ich brachte dieselben mit noch 30 anderen, ebenfalls vor Kurzem Ausgeschlüpften in ein Glas, welches auf dem Boden gewöhnliche Gartenerde hatte, in welche *Valisneria spiralis* und ein *Myrio-*

phyllum gesetzt waren. Die Pflanzen waren ganz in Wasser untergetaucht und gaben ihren im Lichte entwickelten Sauerstoff an das Wasser ab. Die jungen Egel befanden sich in diesem Raume sehr wohl. Sie verkrochen sich theils in die Erde, andere hingen an den Pflanzen, andere über dem Wasser an den Wänden. Sie wechselten aber häufig ihren Platz und häufig sah man sie, an dem Glase mit dem unteren Ende haftend, mit dem ganzen Körper unaufhörlich in dem Wasser schwingen. Es scheint mir dieses ihre eigentliche Fressbewegung zu sein, womit sie Infusorien suchen. Auch noch viel kleinere weisse fadenförmige Würmchen, vielleicht *Hydras*, kaum von der Dicke eines Haares, welche ich zahlreich in meiner „Welt im Glase“ hatte, machten beständig diese schlagende Bewegung und lebten von einer noch kleineren Welt von Infusorien. Diese Infusorien entstehen aus der Verwesung derjenigen in Wasser gelösten Stoffe, welche sich aus den abgehenden Theilen der Blätter der Pflanzen auflösen. Es ist bekannt, dass das Wasser, worin Blumensträusse stehen, grosse Massen von Infusorien enthält. Ganz dasselbe findet in einem Raume Statt, in welchem Pflanzen den natürlichen Verlauf des Absterbens nehmen. Die lebenskräftige frische Pflanze laugt sich nicht im Wasser aus, wohl aber die absterbende. Die Blätter werden dann braun, weich und sind dann eigentliches Nahrungsmittel für andere Thiere. In einem gläsernen Bassin, worin ich grosse Mengen von *Valisneria spiralis*, *Myriophyllum alterniflorum* zugleich mit dem Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), dem Weissfisch (*Cyprinus alburnus*) und Goldfischen (*Cyprinus auratus*) zog, hatte ich immer die Unannehmlichkeit, dass sich die Pflanzen mit fadenförmigen grünen Algen, und die Wände des Glases mit grüner Priestlei'scher Materie überzog. Es gelang mir erst kürzlich, durch die Gefälligkeit des Herrn Feldmann zwei Arten Wasserschnecken, welche in unserer Gegend nicht vorkommen, nämlich *Limnaeus stagnalis* und *Planorbis corneus*, zu erhalten, welche ich in dieses Bassin von mehr als 2½ Cubikfuss Inhalt hinein setzte. Nach kurzer Zeit waren alle diese Excrescenzen verschwunden, sowie die braunen Blätter, und nun fingen die Schnecken auch an, grüne Blätter zu benagen. Wenn die Schnecke am Glase kriecht, so macht sie beständig die Fressbewegung, was man nur dann deutlich sehen kann, und schlürft Wasser ein. Es scheint mir demnach, dass auch diese Schnecken neben den Pflanzen Infusorien suchen. Diese Beobachtungen brachten mich zu der Ansicht, dass man Blutegel in kleinen Räumen mit lebenden Pflanzen müsse aufziehen können, wenn eben die lebende Pflanze durch ihr Absterben Veranlassung zur Bildung von Infusorien giebt. Nebenbei hält die Pflanze das Wasser sauerstoffhaltig genug, damit die Thiere leben können. Es wäre alsdann ein grosser Schritt in der künstlichen Blutegelzucht gethan, welche trotz aller Bemühungen und Staatsprämien doch eigentlich zu keinem Resultat gekommen ist. Der Grund liegt darin, dass die reiche Brut der Egel in freien Teichen nicht gegen ihre Feinde geschützt werden kann, welche den grössten Theil der Egel wegfressen. Ausser der Spitzmaus (*Sorex*) sind besonders die Wasserkäfer die gefährlichsten Raubthiere, namentlich der *Hydrophilus aterrimus* und der *Dytiscus marginalis*. Ich ziehe ein Dutzend dieser Käfer in einem andern Glase, über deren Gefrässigkeit man sich nicht genug wundern kann. Sie werden mit gebratenem und rohem Fleisch gefüttert. Sie greifen alle Thiere des Teiches an, während ihnen wegen ihrer panzerartigen Decken kein anderes Thier etwas anhaben kann. Besonders ist die Larve dieser Käfer ungemein schädlich. Obgleich sich der *Dytiscus* und der *Hydrophilus* meistens unter Wasser aufhalten, so benutzen sie ihre Flügel dennoch, und fliegen in der Nacht von einem Teiche zum andern. Sie folgen hierbei vermöge des Gesichts und des instinctartigen Gefühls dem Wasser. Ein *Dytiscus* fiel in einer hellen Mondnacht auf die glänzenden Glasscheiben eines Mistbeetes, welche ihm wohl wie Wasser vorgekommen waren, ein anderer wurde

aus einem offenen Brunnen herausgezogen, wohin ihn wohl bei seinen Wanderungen das Wasser selbst angezogen haben mochte. Es ist deshalb ganz unmöglich, die offenen Blutegelteiche gegen diesen Feind zu schützen, und ich schreibe diesem Umstande das häufige Misslingen der Blutegelanlagen zu. Reichliche Brut hat man an vielen Orten erzielt, dann aber war auf einmal Alles, oder der grösste Theil spurlos verschwunden. Bei dem langen Leben dieser Egel müssen sie ihrem Feinde wohl einmal begegnen. Der Blutegel muss 5 bis 6 Jahre alt sein, ehe er zum Saugen gebraucht werden kann. Bedenkt man nun sein geringes Gewicht und die lange Zeit des Lebens, in welcher er es erlangt, so ersieht man, dass seine Nahrungsaufnahme ausserordentlich unbedeutend sein müsse, und es ist wahrscheinlich, dass, wenn man dieselben in Verhältnisse bringt, worin er seine Nahrung findet, in einem sehr kleinen Raume grosse Mengen von Egel ernährt werden können. Meine Ansicht geht also dahin, dass man versuchen müsse, die Egel in bedeckten und kleineren Räumen mit Pflanzen gleichzeitig wachsen zu lassen. Es sind dann alle Lebens- und Ernährungsbedingungen gegeben. Das Wasser, worin die kleinen Egel leben, hat sich in zwei Monaten ohne einmal gewechselt zu werden, vollkommen klar erhalten und nur eine sehr schwach grüne Farbe angenommen, welche von einer Monade herkommt. Dieses Wasser braucht in Jahren nicht gewechselt zu werden, weil die lebendige Pflanze darin ist, die ihm eine genügende Menge freien Sauerstoff abgiebt. Das Wechseln ist sogar nachtheilig, weil dadurch die Infusorien entfernt werden und erst nach längerer Zeit sich wieder bilden können. In der kurzen Zeit, welche die Blutegel sich darin befinden, sind sie bis zu 1 Zoll Länge, im gestreckten Zustande zu 1½ Zoll Länge gewachsen, kein einziger ist gestorben, und ich habe damit nichts zu thun, als das Glas an einem Orte zu bewahren, wo es zerstreutes Tageslicht hat und wo das Wasser nicht frieren kann.

Nachdem dieses schon niedergeschrieben war, kam mir ein früher übersehener Aufsatz von Reich (Archiv der Pharm. Bd. 67, S. 14) und ein neuerer von Vayson (Dingler's polyt. Journal Bd. 131, S. 147) zu Gesichte, in welchen sich interressante, meine Ansicht bestätigende, Thatsachen finden.

Reich machte mit selbstgezogenen jungen Egeln Fütterungsversuche. In einen Kasten, welcher 800 Stück enthielt, warf er lebende Frösche hinein, die sehr begierig von der jungen Brut angefallen wurden. Indem der Frosch dieselbe mit seinen Vorderfüssen abstreifte, wurden viele Egel verletzt, und nach 3 Tagen fanden sich 126 todte Egel. Er brachte nun die Frösche mit verbundenen Füssen hinein. Es starben wieder im Verlaufe von 8 Tagen 115 Stück. Es wurden nun kleine Fische hineingebracht, und nach 14 Tagen wieder 91 todte Egel gefunden. Im Laufe des Sommers starben die Uebrigen bis auf 68 Stück.

Reich schliesst daraus, dass sich die junge Brut lange ohne Nahrung, ohne sich zu entwickeln, halten könne, dass aber thierisches Blut als erste Nahrung nachtheilig ist. Ich bin ganz derselben Ansicht, glaube aber hinzusetzen zu müssen, dass das Ausbleiben der Entwickelung dem Umstande zugeschrieben werden muss, dass die Egel gar keine Nahrung hatten. Der Kasten enthielt Torf und Lehm, aber keine lebende Pflanzen, und wurde durch eine Schleussenvorrichtung mit immer neuem Wasser aus der Ihle gespeist.

Die Bildung von Infusorien war durch den Mangel lebender Pflanzen verhindert, und etwaige Keime wurden durch das sich immer erneuernde Wasser des reinen Flusswassers weggeführt. Dass aber Blut zur Nahrung nicht taugt, ist wohl genügend durch diese Versuche bewiesen. Aus den mit grosser Ausdauer und Sachkenntniss fortgesetzten, und im Ganzen durch ein erfreuliches Resultat gekrönten Versuchen schliesst Reich, dass die künstliche Züchtung der Blutegel, bei sorgfältiger Behandlung, lucrativ betrieben werden könne.

Je genauer die Lebensbedingungen der Egel erkannt werden, eine desto weniger sorgfältige Behandlung wird ausreichen, so dass man sich zuletzt dem Wachsen im wilden Zustande nähern muss. Die Abhaltung der Feinde und schädlichen Einflüsse, wie Frost, wird das meiste sein müssen. Wenn die Egel von den eiweissartigen Bestandtheilen der Pflanzen durch die Infusorien leben, so wird bei einem richtigen Verhältnisse dieser beiden Welten der Stoffwechsel von selbst im richtigen Verhältnisse sich einstellen. Die Pflanzenwelt hält das Wasser frisch, sauerstoffhaltig und voll Nahrung, und eine Epidemie scheint mir dabei gar nicht vorkommen zu können.

Das Ausbleiben der Krankheiten, welches Reich von einer zweckmässigen (!) Behandlung, günstiger (!) Localität und geeignetem (!) Wasser erwartet, dürfte demnach eine sehr natürliche Sache sein, wenn ganz unter Wasser lebende Pflanzen vorhanden sind.

Die jungen Egel sollen bald ein Gewicht von 36—45 Gran erreichen und schon im dritten Jahre begattungsfähig werden. Das von Reich angegebene Verhältniss, dass in einem Kasten von 5⅓ Fuss Länge und 2¼ Fuss Breite nur etwa 600—800 Egel gegeben werden dürften, wird wahrscheinlich auch eine günstigere Gestalt annehmen.

Die in künstlichen Anlagen einmal befruchteten Egel werden dadurch nicht, nach der Ansicht mancher, unfruchtbar. Es findet durchschnittlich eine 8—9fache Vermehrung Statt.

Eine zu frühe Ernährung mit thierischem Blute, so wie mit solchem, welches schon längere Zeit aus dem Körper entfernt war, soll nachtheilig sein, da sich das Blut leicht zersetze, Ammoniak bilde, gegen welches die Egel sehr empfindlich seien.

Diese Ansicht, welche mit den beobachteten Thatsachen im Widerspruche steht, ist wohl nur eine Folge des noch nicht abgelegten Vorurtheils, dass Blut die natürliche Nahrung der Blutegel sei. Aus den Versuchen von Reich geht gar nicht hervor, dass die Ernährung mit Blut irgend eine Folge und Nutzen gehabt habe.

Vayson ist auch noch von der Blutansicht befangen, sagt aber, dass das Blut von Schlachthäusern und Pferdeabdeckereien sich zur Ernährung der Egel nicht eigne; es müsse das Blut lebender gesunder Thiere sein. Er lässt deshalb Pferde durch die Teiche gehen, damit die Blutegel sich an dieselben ansetzen und vollsaugen, und findet dies in Betreff der Pferde noch als einen Act der Humanität, indem sie nun allmählig aus Blutverlust stürben, statt dem Abdecker überliefert zu werden. Der Schlüssel zu dieser Thatsache ist sehr einfach. Das in die Teiche gegossene Blut kann von Egeln nicht aufgenommen werden, dagegen verdirbt es durch Fäulniss die ganze Wassermasse, wodurch dann reichliches Absterben der Egel eintritt. Das vom Egel gesaugte Blut bleibt lange flüssig, und fault nicht im Thiere, so dass in diesem Falle wenigstens das Wasser rein bleibt. Wenn der Egel von dem genossenen Blute nicht wächst, was ich nicht gerade in Abrede stellen will, so stirbt er auch nicht davon, weil Blutsaugen seine natürliche Waffe ist. In einem verpesteten Wasser muss er aber sterben, und dies wird bei Blutgehalt und Wärme nicht ausbleiben.

Die Cocons müssen auf feuchtem Rasen liegen. Unter Wasser faulen sie, im Sonnenschein und trocken liegend vertrocknen sie. Es ist deshalb ein gleiches Niveau des Wassers zu halten. Wegen mancher praktischen Winke verweise ich auf den oben citirten Aufsatz.

Nach Allem zweifle ich nicht daran, dass mit Heranziehung einer Pflanzenwelt das lange vergeblich erstrebte Ziel einer künstlichen ergiebigen Zucht der Egel bald wird gelöst werden.

Zu *Secale cornutum*.

Band II, S. 262.

Eine concrete Bereitung des Ergotins geschah unter folgenden Verhältnissen. 16 Unzen gröblich gestossenes *Secale cornutum* wurde in einer Schüssel mit 48 Unzen lauwarmen Wassers übergossen, öfter umgerührt und über Nacht stehen gelassen. Am anderen Tage wurde ausgepresst. Der Rückstand wurde noch zweimal mit 16 Unzen Wasser behandelt und gepresst. Die durch Absetzen geklärten Flüssigkeiten wurden auf 9 Unzen eingedampft, und nach dem Erkalten 4 Unzen *Spiritus Vini rectificatissimus* zugesetzt, geschüttelt und über Nacht hingestellt. Darauf wurde von dem reichlichen Bodensatze abfiltrirt, und die klare dunkelbraune Flüssigkeit im Wasserbade zur Extractconsistenz gebracht. Die Ausbeute betrug 14 Drachmen.

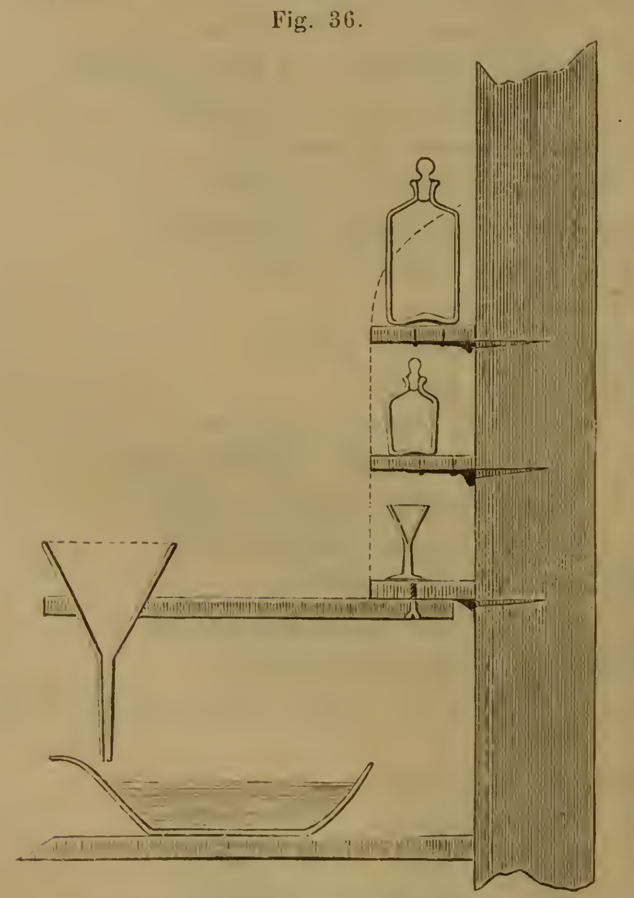
Reagentien.

Acetum concentratum. Concentrirter Essig.
Acidum hydrochloratum. Salzsäure.
Acidum nitricum. Salpetersäure.
Acidum sulphuricum. Schwefelsäure.
Acidum sulphuricum dilutum. Verdünnte Schwefelsäure.
Aether. Aether.
Ammoniacum carbonicum. Kohlensaures Ammoniak,
in fünf Theilen destillirten Wassers gelöst.
Ammoniacum oxalicum. Kleesaures Ammoniak,
in fünf und zwanzig Theilen destillirten Wassers gelöst.
Aqua hydrosulphurata. Schwefelwasserstoffwasser,
Argentum nitricum. Salpetersaures Silberoxyd.
in funfzehn Theilen destillirten Wassers gelöst.
Argentum sulphuricum. Schwefelsaures Silberoxyd,
in hundert Theilen destillirten Wassers gelöst.
Baryum chloratum. Chlorbaryum,
in neun Theilen destillirten Wassers gelöst.
Baryta nitrica. Salpetersaurer Baryt,
in neunzehn Theilen destillirten Wassers gelöst.
Charta exploratoria coerulea. Blaues Lackmuspapier.
Charta exploratoria rubra. Rothes Lackmuspapier.
Cuprum sulphuricum. Schwefelsaures Kupferoxyd,
in fünf Theilen destillirten Wassers gelöst.
Ferro-Kalium cyanatum flavum. Blutlaugensalz,
in neun Theilen destillirten Wassers zu lösen.
Ferro-Kalium cyanatum rubrum. Gmelin's rothes Cyaneisenkalium,
in vier Theilen destillirten Wassers zu lösen.
Ferrum sulphuratum. Schwefeleisen.
Ferrum sulphuricum oxydulatum. Eisenvitriol.
Hydrargyrum bichloratum. Quecksilbersublimat,
in neunzehn Theilen destillirten Wassers gelöst.

Liquor Ammoniaci caustici. Aetzammoniak.
Liquor Ammoniaci hydrosulphurati. Schwefelwasserstoffsaures Ammoniak.
Liquor Ferri sesquichlorati. Eisenchloridlösung,
mit vier Theilen destillirten Wassers verdünnt.
Liquor Natri hydrici. Aetznatronflüssigkeit.
Natrum carbonicum. Kohlensaures Natron,
in vier Theilen destillirten Wassers gelöst.
Plumbum aceticum. Bleizucker,
in neun Theilen destillirten Wassers aufzulösen.
Spiritus Vini absolutus. Absoluter Alkohol.
Spiritus Vini alcoholisatus. Alkoholisirter Weingeist.
Tinctura Gallarum. Galläpfeltinctur.

Ich halte es für zweckmässig die Reagentien im Laboratorium über einem Arbeitstisch an einer Wand auf festen Gestellen aufzustellen. Die Anforderung, dass der Apotheker einen reisemässigen Reagentienkasten besitze und bei der Revision vorweise, ist ganz unbegründet, weil derselbe nicht verpflichtet ist, solche Commissorien anzunehmen. Nimmt er sie an, so wird er sich den Reagentienkasten schon anzuschaffen wissen. Ich habe in meinem Laboratorium die nebenstehende Anordnung (Fig. 36) angenommen und bewährt gefunden. 3 Bretter, etwa 5 Fuss lang, befinden sich durch Seitenwände vereinigt. Diese Seitenwände haben eiserne Oehre mit denen sie an die Wand aufgehangen werden. Es ist dies bei weitem der Art des Befestigens mit Bankeisen und Nägeln vorzuziehen. Mit der grössten Leichtigkeit kann man das so befestigte Gerüste abheben und die Wand durch Tünchen wieder rein machen, das Gestelle selbst durch Oelfarbe verschönern. Wenn es an die Wand mit Nägel befestigt ist, kann man es nicht ohne Ver-

Fig. 36.



Reagentienrepositorium und Trichterträger.

letzung abreissen, oder weder die Wand rein tünchen noch das Holz mit Oelfarbe anstreichen. Ein schöner Luxus ist es, das Gestell mit Emailleplättchen lose zu belegen. Man hat solche Plättchen von 4 und 5 Zoll Seite im Geviert, wovon das Stück 1 Sgr. bis 1½ Sgr. kostet Diese Plättchen lassen sich einzeln wegnehmen und reinigen. Es sind dieselben Plättchen, womit man in Küchen die Wände an den Spülsteinen und Heerden zu bekleiden pflegt. In der obersten Etage des Gestelles befinden sich die grössten Gefässe, weil nach oben keine Beschränkung des Raumes stattfindet, als:

1) eine Flasche mit destillirtem Wasser, deren Hals keinen breiten Rand hat,

2) eine Spritzflasche.

Dieselbe dient gleichzeitig zum Eingiessen von destillirtem Wasser in engere Gläser, Probierröhren. Man giesst aus dem Ende aus, worin man beim Spritzen bläst, indem man die Flasche umkehrt. Langhalsige Flaschen fassen sich besser

Fig. 37.



Spritzflaschen

Fig. 38.

diese im Ausgiessen.

an als solche, die bis oben hin cylindrisch sind.

3) Eine Flasche mit Weingeist für die Spirituslampe.

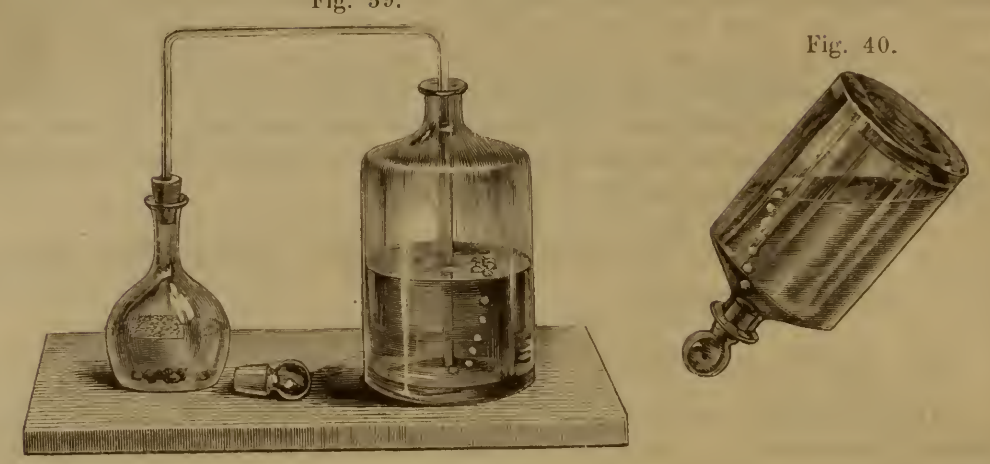
4) Ein Schwefelwasserstoffapparat.

Der Text nennt einfach *Aqua hydrosulphurata.* Das blosse Aufbewahren von Schwefelwasserstoffwasser in stehenden Gefässen führt zu nichts, indem man meistens im Augenblicke des Gebrauches ein abgestandenes Wasser mit einem weissen Schwefelniederschlag findet. Man bereitet das Schwefelwasserstoffwasser, indem man Schwefeleisen in einem kleinen Entwickelungsapparate mit erwärmter verdünnter Schwefelsäure übergiesst, und das rasch entwickelte Gas in eine halb mit ausgekochtem und verschlossen erkaltetem destillirten Wasser gefüllte Flasche hineinleitet. Die Entwickelungsflasche bedarf keiner Sicherheitsröhre. So bald das Gas am Halse der Flasche stark riechbar wird, wechselt man die Flasche gegen eine gleich grosse ebenso gefüllte Flasche, und schüttelt die erste mit aufgesetztem Stopfen heftig. Indem man die Flasche umkehrt und den Stopfen etwas lüftet, sieht man atmosphärische Luft in grossen Blasen in

die Flasche eindringen. Man schüttelt nun in gleicher Weise die zweite Flasche,

Fig. 39.

Fig. 40.

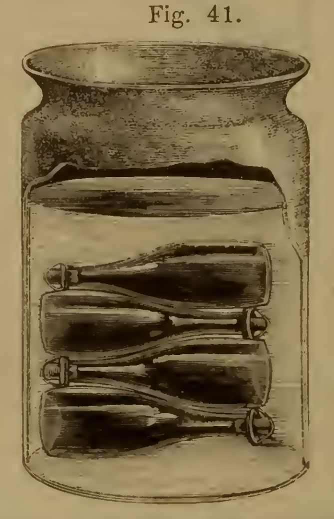


Schwefelwasserstoffwasserbereitung.

indem man die erste wieder untersetzt, so lange bis keine Blasen mehr nach dem Schütteln in die Flasche eindringen.

Das fertige Wasser vertheilt man in kleine 2- bis 3unzige Gläser mit langem Halse und schmalem Ausgussrand, verstopft diese mit talggetränkten Stopfen von Kork, und bindet diese mit einem Champagnerknoten fest. Eine dieser Flaschen stellt man verkehrt (Fig. 42) in ein mit Wasser gefülltes, weites Glas, welches die Aufschrift *Aqua hydrosulphurata* trägt. Dieses Glas steht auf dem Reagentiengestell des Laboratoriums. Die übrigen Flaschen bewahrt man im Keller unter Wasser in einem weithalsigen Steintopfe (Fig. 41). Ein so zubereitetes und aufbewahrtes Wasser hält sich jahrelang in gleicher Güte. Die Flaschen sind klein genug, dass bei völligem Ausgebrauche das Letzte noch nicht verdorben sein kann. Will man eine Reaction mit dem Gase selbst machen, wenn man eine fernere Verdünnung zu vermeiden hat, so kann man sich eines ganz kleinen Entwickelungsapparates bedienen (Fig. 43 u. 44) Denselben beschickt man mit einigen erbsengrossen Stückchen Schwefeleisen und einigen Drachmen verdünnter Säure. Es ist zu rügen,

Fig. 41.



Aufbewahrung des Schwefelwasserstoffwassers.

Fig. 42.

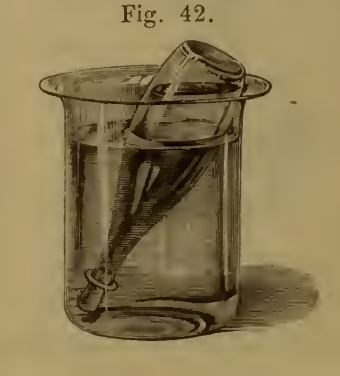
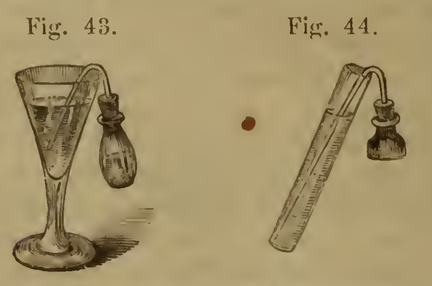


Fig. 43. Fig. 44.

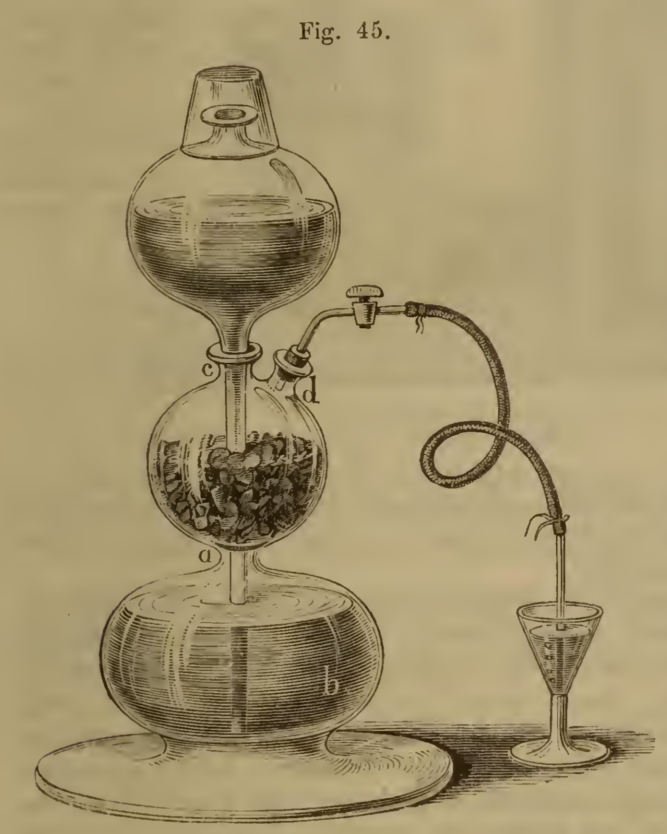


Reaction mit Schwefelwasserstoffgas.

wie viele Pharmaceuten in einem solchen Falle das Schwefeleisen unzenweise und die Säure zu 8 und 10 Unzen Volum anwenden. Um eine kleine Menge Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff zu sättigen, bedarf man so wenig Substanz, dass selbst in dem beschriebenen kleinen Apparate mehr als das zehnfache des nöthigen Gases entwickelt wird. Es ist nun zu verhindern, dass nicht das mehrhundertfache verschleudert werde.

Um eine solche immer bereite Gasentwickelung zur Hand zu haben, hat Herr Kipp in Delft den nebenstehenden sehr zweckmässigen Apparat nach einem früher von Geissler in Bonn in kleinerem Maassstabe ausgeführten Modelle in starkem Glase ausführen lassen (Fig. 45). Es ist das Princip der Gay-Lussac'schen Zündlampe angewendet, nur wird statt des Zinkes Schwefeleisen aufgehangen, und statt des Wasserstoffs Schwefelwasserstoffgas entwickelt. In der mittleren Kugel ist massives Schwefeleisen in so grossen Stücken, als es durch die Hälse geht, enthalten. Die Säure ist verdünnte Schwefelsäure. Oeffnet man den Hahn, so strömt das Schwefelwasserstoffgas durch die vulcanisirte Kautschukröhre, die mit einem Glasende versehen ist, vermöge des Druckes der in der oberen Kugel befindlichen Flüssigkeit aus, die Säure steigt aus der unteren Kugel durch den ringförmigen Zwischenraum in die mittlere zum Schwefeleisen und entwickelt neues Gas. Schliesst man den Hahn, so verdrängt das sich anhäufenden Gas die Säure von dem Schwefeleisen durch die untere Kugel in die obere, und die Gasentwickelung steht stille. Näheres über die Behandlung findet sich in meiner pharmaceutischen Technik. 2. Aufl. S. 224.

Fig. 45.



Schwefelwasserstoffentwickelung.

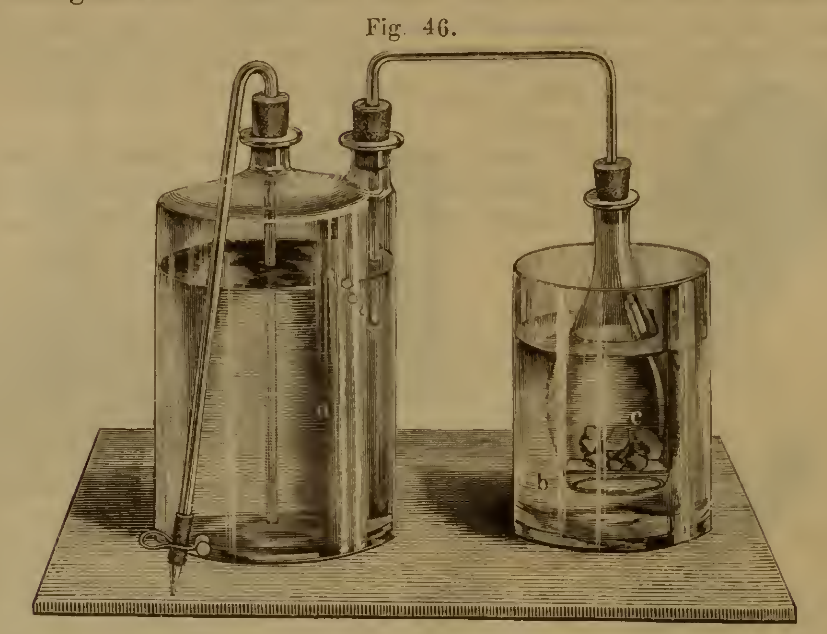
Dieser Apparat ist sehr bequem. Da man aber bei jeder Gasentwickelung von entweichendem Gase belästigt wird, so habe ich die folgende noch bequemere Vorrichtung construirt, in welcher ein auf das höchste gesättigtes Schwefelwasserstoffwasser tropfen- und unzenweise herausgelassen werden kann.

Die Woulf'sche zweihalsige Flasche (Fig. 46 a. f. S.) ist bis auf etwa $^1/_{10}$ mit ausgekochtem destillirtem Wasser gefüllt. Durch den mittleren, selbstverständlich sehr dicht schliessenden Kork geht eine Heberröhre vom Boden der Flasche bis aussen zu derselben Tiefe. Das äussere Ende ist mit einem Stücke einer geschwefelten (vulcanisirten) Kautschukröhre versehen, und diese mit einem spitzen Ausgusse aus einer Glasröhre. Die Kautschukröhre wird durch eine elastische Klammer aus Messingdraht geschlossen. Die näheren Angaben und Zeichnung finden sich auf S. 109 dieses Bandes.

Beim leisesten Druck auf die Enden des Quetschhahnes dringt das gesät-

tigte Schwefelwasserstoffwasser hervor, und kann in jedes noch so enghalsige Gefäss hineingelassen werden. Es würde das Wasser durch die Wirkung des

Fig. 46.



Apparat zu Schwefelwasserstoffwasser.

Hebers ausfliessen, wenn auch der zweite Hals der Flasche ganz offen wäre.

Da aber hierdurch das Schwefelwasserstoffwasser bald zerstört werden müsste, so ist durch den zweiten Theil des Apparates, nämlich die Flasche b eine Wiedererzeugung des Gases gegeben.

Im dem äusseren geradwandigen Glase, welches mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist, hängt an der ziemlich starken doppelt gebogenen Glasröhre die Entwickelungsflasche *c*. Es ist dies ein Arzneiglas von der gezeichneten Gestalt mit abgesprengtem Boden. Eine passend geschnittene Glas- oder Bleischeibe wird gerade hineingebracht, dann umgedreht, dass sie auf dem sich nach unten verengenden Glase ruht. Die bereits vorher eingebrachten massiven Stücke von Schwefeleisen kommen auf diese Scheibe zu liegen, etwa ½ bis ¾ Zoll vom offenen Boden der Entwickelungsflasche *c*. Ist der Apparat so beschickt, so hebt man die Heberröhre der Flasche *a* auf, damit Luft neben dem Stopfen entweichen könne. Die Säure tritt dann an das Schwefeleisen und entwickelt das Gas. Wenn man annehmen kann, dass sämmtliche athmosphärische Luft aus *a* vertrieben sei, setzt man die Heberröhre fest auf. Die Entwickelung, die man nach den aufsteigenden Gasblasen beurtheilen kann, nimmt nun so weit ab, als es die jetzt geschehende Absorption des Gases in *a* mit sich bringt. Wenn das Wasser gesättigt ist, hört die Entwickelung ganz auf, und die Säure tritt in *c* vom Schwefeleisen zurück. Das Wasser in *a* ist mit einer Atmosphäre vom S H bedeckt, und bleibt also im höchsten Grade gesättigt.

Wenn das Wasser aus *a* verbraucht ist, hebt man die Heberröhre einige Augenblicke ab, füllt *a* mit ausgekochtem destillirtem Wasser, setzt die Röhre wieder fest auf, und überlässt den Apparat sich selbst.

Die Flasche *a* kann auch einhalsig mit doppelt durchbohrtem Korke sein. Die Einrichtung von Fig. 46 ist aber bequemer, weil man beim Oeffnen von *a* die Entwickelungsflasche ruhig lassen kann, was bei einer einhalsigen Flasche nicht stattfindet. Auch sind einfach gebohrte dünne Korkstopfen in grösserer Güte herzustellen.

Da die Korke *à demeure fixe* sind, so ist es zweckmässig dieselben mit ge-

schmolzenem *Adeps* zu tränken. Es vermindert dies die Diffusion durch die Korksubstanz hindurch.

Die Reaction mit Schwefelwasserstoff ist meistens auf schwere Metalle, Blei, Kupfer, Silber, Quecksilber, besonders auf die beiden ersten, gerichtet.

Die Flüssigkeit soll sauer sein, jedoch nicht von Salpetersäure. Man nimmt die zu prüfenden Flüssigkeiten in eine Proberöhre, lässt das gesättigte Wasser oder einen Strom Gas hineingehen, und schüttelt dann stark bei aufgesetztem Finger. Die Wirkung tritt augenblicklich ein.

Bei arseniger Säure verstopft man das Gefäss nach der Vermischung und stellt es eine Zeit lang an einen warmen Ort. So wohl die Zersetzung der arsenigen Säure als auch die Abscheidung des Schwefelarseniks wird dadurch befördert.

Bei möglicher Anwesenheit von Arseniksäure (z. B. in der Phosphorsäure) kocht mandie saure Flüssigkeit mit etwas schwefligsaurem Natron bis zum Verschwinden des Geruches der schwefligen Säure, und setzt dann das Schwefelwasserstoffwasser hinzu.

5) *Acidum hydrochloratum.* Salzsäure.

Chemisch reine von der Stärke der officinellen.

Ein Glas mit roher Salzsäure zum Reinigen von Gefässen, welche basische Niederschläge erhalten haben, findet seinen Platz daneben.

6) *Acidum nitricum.* Salpetersäure.

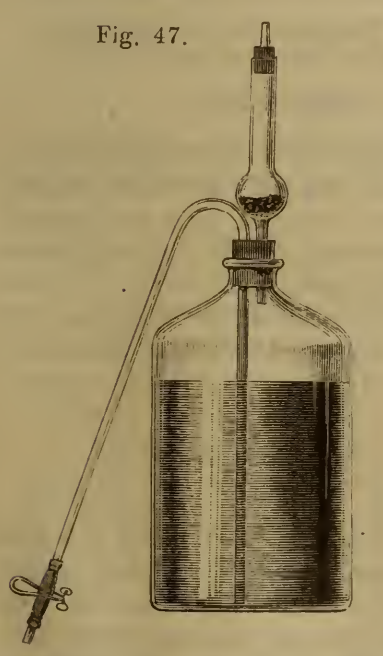
Die officinelle. Sie wird vorzüglich als Lösungsmittel benutzt.

7) *Acidum sulphuricum.* Schwefelsäure.

Verdünnte officinelle. Als Reagenz auf Baryt fast ohne Anwendung bei uns. Zur Prüfung von Zinkoxyd, gebrannter Magnesia auf Kohlensäuregehalt. Dazu ist es nicht nothwendig, dass destillirte Schwefelsäure genommen werde.

8) *Liquor Natri hydrici.* Aetznatronflüssigkeit.

Fig. 47.



Aufbewahrungsgefäss für Aetzkali und Aetznatron mit Ausflussheber.

Dazu dient eine eigens bereitete verdünnte ganz farblose und kohlensäurefreie Flüssigkeit.

Man stellt sich nach den Angaben des Commentars (unter *Liquor Natri hydrici*) aus chemisch reinem krystallisirtem kohlensaurem Natron und Kalkmilch eine reine Aetznatronflüssigkeit dar, welche man nach dem Erkalten mit einem gläsernen Heber in eine Flasche abzieht.

Das Aufbewahren dieser Flüssigkeit war bis jetzt ein wahres Kreuz.

Glasstopfen schliessen nicht fest genug, oder wachsen in den mit der Flüssigkeit beim Ausgiessen benetzten Hals so fest, dass sie nicht mehr ohne Mühe und Gefahr gelöst werden können. Korkstopfen werden von der Flüssigkeit braun, und färben zuletzt mit den abfallenden Stückchen den ganzen Inhalt der Flasche.

Ich bewahre demnach diese Flüssigkeit in dem nebenstehenden Apparat, welcher sowohl das Anziehen von Kohlensäure, als das Ausgies-

sen durch den Hals vermeidet. Instandsetzung desselben ist in diesem Bande S. 108 und 109 beschrieben.

9) *Liquor Ammoniaci caustici.* Aetzammoniakflüssigkeit.

Das officinelle. Ich bewahre es in demselben Apparate, wie das vorhergehende Reagenz. Es ist zu bemerken, dass man jedesmal vor dem Gebrauch einige Tropfen der Flüssigkeit, welche unter dem Quetschhahne sitzen bleiben und Kohlensäure anziehen, wegfliessen lasse, worauf dann sogleich die reine Flüssigkeit aus der Röhre nachfliesst.

10) *Natrum carbonicum.* Kohlensaures Natron.

In vier Theilen destillirten Wassers gelöst.

Zum Abstumpfen freier Säure.

Wir kommen nun zu den in der zweiten Reihe des Gestelles in kleineren Flaschen aufzubewahrenden Reagentien.

11) *Acetum concentratum.* Concentrirter Essig.

Der officinelle. Ziemlich entbehrlich.

12) *Aether.* Aether.

Im Laboratorium ganz entbehrlich. Es ist unzweckmässig, diesen flüchtigen Körper noch in einem besondern Gefässe, aus welchem er sehr selten gebraucht wird, aufzubewahren.

Für die wenigen Fälle der Anwendung ist es besser, eine kleine Menge aus dem Vorrath oder aus der Officin anzuwenden.

13) *Ammoniacum carbonicum.* Kohlensaures Ammoniak.

Die officinelle Lösung.

Zur Abstumpfung freier Säure, Prüfung von Bleiglätte auf Kupfergehalt.

14) *Ammoniacum oxalicum.* Kleesaures Ammoniak.

Ein kleesaures Salz dient zur Entdeckung von Kalk. Kleesaures Ammoniak muss es eigentlich nur bei analytischen Operationen sein, wo man noch auf Kali oder Natron prüft. Dieser Fall kann in der Pharmacie nicht vorkommen. Man kann also jedes lösliche kleesaure Salz anwenden. Da die Prüfung immer in neutralen oder ammoniakalischen Flüssigkeiten stattfinden muss, so kann man als Reagenz eine Lösung von Kleesäure in überschüssigem Ammoniak anwenden. Ich bereite dieselbe im Standgefässe selbst, indem ich in verdünntes Ammoniak Krystalle hineinwerfe.

15) *Argentum nitricum.* Salpetersaures Silberoxyd.

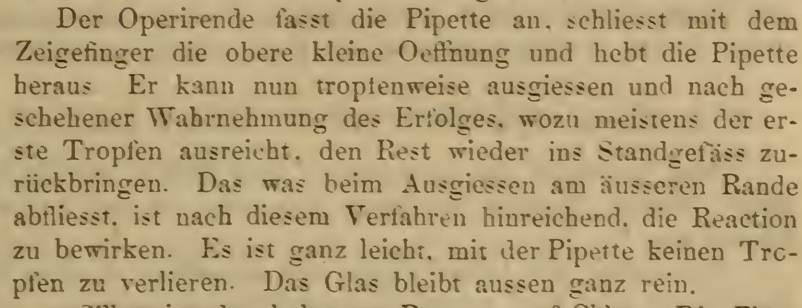
In 15 Theilen destillirten Wassers gelöst.

Ein Gefäss, aus welchem Silberlösung ausgegossen wird, nimmt bald eine sehr unangenehme Aussenseite an. Das Schild wird schwarz, und die Seitenwände aussen silbern. Auch findet beim Ausgiessen häufig eine ganz nutzlose Verschwendung Statt.

Um dies zu vermeiden, habe ich das Standgefäss, Fig. 48, für dieses Reagenz fest in eine auf dem Gestelle angebrachte Hülse geklemmt, so dass man

es nicht wegnehmen kann. In dem Glase steht eine den Hals nahezu ausfüllende Pipette von engem Lumen, so dass sie, wenn das Glas halb voll ist, nur 6 bis 7 Tropfen Lösung enthält.

Fig. 48.



Standgefäss zur Silberlösung.

Der Operirende fasst die Pipette an, schliesst mit dem Zeigefinger die obere kleine Oeffnung und hebt die Pipette heraus. Er kann nun tropfenweise ausgiessen und nach geschehener Wahrnehmung des Erfolges, wozu meistens der erste Tropfen ausreicht, den Rest wieder ins Standgefäss zurückbringen. Das was beim Ausgiessen am äusseren Rande abfliesst, ist nach diesem Verfahren hinreichend, die Reaction zu bewirken. Es ist ganz leicht, mit der Pipette keinen Tropfen zu verlieren. Das Glas bleibt aussen ganz rein.

Silber ist das bekannte Reagenz auf Chlor. Die Flüssigkeit muss sauer sein, und zwar von Salpetersäure, weil Silber auch mit anderen Säuren Niederschläge giebt, die aber alle in freier Salpetersäure löslich sind. Jod- und Bromsalze, die damit Niederschläge geben, sollen daraus nicht erkannt werden, indem es dafür andere bestimmtere Reactionen giebt.

Das Chlorsilber erscheint bei starker Verdünnung als ein blauweisser Schimmer, wenn man es gegen einen dunkeln Hintergrund hält, bei stärkerer Fällung ballt es leicht zu käseartigen Flocken zusammen, insbesondere wenn man erwärmt und stark schüttelt.

16) *Argentum sulphuricum.* Schwefelsaures Silberoxyd.

In 100 Theilen Wasser gelöst.

Wird nur angewendet, wenn ein bekannter Gehalt an Schwefelsäure die Fällung von schwefelsaurem Silberoxyd in Aussicht stellt, wie z. B. wenn man Glaubersalz, Bittersalz, Zinkvitriol auf Chlorgehalt prüfen will. Durch stärkere Verdünnung kann man diese Befürchtung beseitigen, in welchem Falle das Reaganz als überflüssig erscheint.

17) *Baryum chloratum.* Chlorbaryum.

In 9 Theilen destillirten Wassers gelöst.

Reagenz auf Schwefelsäure. Die Flüssigkeit muss freie Salz- oder Salpetersäure enthalten. Der Niederschlag fällt nur sehr langsam zu Boden.

18) *Baryta nitrica.* Salpetersaurer Baryt.

In 19 Theilen destillirten Wassers gelöst.

Entbehrlich. Es würde nothwendig erscheinen, wenn man in derselben Reaction auf Schwefelsäure auch noch Chlor ermitteln wollte. Nimmt man dazu eine neue Menge Substanz, so ist diesem abgeholfen.

Wenn die Flüssigkeit, die man auf Schwefelsäure prüfte, gleichzeitig Silberoxyd oder Quecksilberoxydul enthielte, müsste man es ebenfalls anwenden. Dieser Fall ist mir nicht vorgekommen.

19) *Charta exploratoria coerulea.* Blaues Lackmuspapier.

Man kocht guten gepulverten Lackmus mit 8 bis 10 Theilen Wasser und streicht die filtrirte Flüssigkeit mit einem Pinsel auf weisses Schreibpapier auf eine Seite auf. Das Papier muss vorher geprüft sein, dass es keine Reste der

Chlorbleiche enthält und beim Trocknen das blaue Pigment nicht röthet, in welchem Falle es zu verwerfen ist.

Das in lange Streifen zerschnittene Papier bewahrt man in einem weithalsigen Glase mit Glasstopfen geschlossen, weil es in Laboratorien von den verdunsteten Säuren in Schachteln und mit Papier umschlungen leicht geröthet wird.

20) *Charta exploratoria rubra.* Rothes Lackmuspapier.

Man bestreicht das getrocknete blaue Papier mit einer sehr verdünnten Säure. Einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure auf 4 bis 6 Unzen Wasser reichen aus.

Um rothes und blaues Papier auf demselben Streifen zu haben, was bei Darstellung von *Kali tartaricum* und *Tartarus natronatus* von Nutzen ist, wo die Flüssigkeit abwechselnd sauer und alkalisch ist, und um also in jedem Falle eine Antwort zu erhalten, ziehe ich mit dem säurebenetzten Pinsel lange schmale Striche auf den ganzen Bogen und lasse ebenso breite blaue Zwischenräume, als die rothen Striche sind. Nach dem Trocknen schneidet man mit der Scheere der Länge nach mitten durch die rothen und blauen Streifen. Die abgeschnittenen Stücke sind dann der Länge nach halb roth, halb blau. Dieses Papier ist sehr bequem in der Anwendung und macht ein zweites Gefäss überflüssig.

Wenn man der Lackmustinctur vor dem Anstreichen einige Gran Salmiak zusetzt, so wird das Papier nach dem Trocknen violett, welche Nüance ebenfalls für beide Reactionen passend ist, indem Säuren es roth, Alkalien ganz blau machen. Ich halte dafür, dass Lackmus immer das beste aller Reagentien ist, und Rhabarber, Curcuma, Fernambuc, Georginen ganz überflüssig macht.

21) *Cuprum sulphuricum.* Schwefelsaures Kupferoxyd.

In 5 Theilen destillirten Wassers gelöst.

Scheint als Reagenz ganz entbehrlich zu sein.

22) *Ferro-Kalium cyanatum flavum.* Blutlaugensalz.

In 9 Theilen destillirten Wassers gelöst.

Reagenz auf Eisen, Kupfer.

Es giebt mit Eisenoxydsalzen eine blaue Fällung (Berlinerblau), die sich nicht leicht absetzt. Wenn andere Metalle vorhanden sind, ist es meistens unbrauchbar, da alle Metalle damit Niederschläge geben. Das Rhodankalium ist empfindlicher.

23) *Ferro-Kalium cyanatum rubrum.* Gmelin's rothes Cyaneisenkalium.

In vier Theilen destillirten Wassers zu lösen.

Da die Lösung verdirbt, so muss man es als Krystalle oder Pulver vorräthig haben. Es giebt die blaue Färbung mit Eisenoxydulsalzen.

Ist entbehrlich, indem das Chlorwasser das Oxydul leicht in Oxyd verwandeln kann, und es bei Entdeckung von Eisen gleichgültig ist, auf welcher Oxydationsstufe es sich befindet. Wo Oxydul ist, findet sich Oxyd immer von selbst.

24) *Ferrum sulphuratum.* Schwefeleisen.

In massiven Stücken. Man erhält sie aus dem Handel zu so billigen Preisen, dass man sie nicht künstlich darstellen kann. Das Gahn'sche Schwefeleisen

ist das beste. Jedes Schwefeleisen hinterlässt beim Auflösen einen schweren Schlamm von Doppeltschwefeleisen. Dieser Körper gehört eigentlich gar nicht unter die Reagentien, indem daraus erst eine Reagenz dargestellt wird. Mit gleichem Rechte könnte man auch die Lackmusstücke unter die Reagentien setzen, weil man ohne sie doch kein Lackmuspapier machen kann.

25) *Ferrum sulphuricum oxydulatum.* Eisenvitriol.

Eine Lösung würde bald verderben.
Entbehrlich.

26) *Hydrargyrum bichloratum.* Quecksilbersublimat.

In 19 Theilen destillirten Wassers gelöst.
Etwa als Reagenz auf doppelt kohlensaure Alkalien.

27) *Liquor Ammoniaci hydrosulphurati.* Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium.

Es wird bereitet wie reines Schwefelwasserstoffwasser, nur dass man durch Aetzammoniak statt durch destillirtes Wasser absorbiren lässt. Es wird ebenso im Keller und Laboratorium aufbewahrt, wie in Fig. 41 und Fig. 42 abgebildet ist.

Empfindliches Reagenz auf Eisen, wenn andere Metalle nicht vorhanden sind.

28) *Liquor Ferri sesquichlorati.* Eisenchloridlösung.

Die officinelle unmögliche Flüssigkeit soll mit 4 Theilen Wasser verdünnt werden.

Reagenz auf Cyan, in Verbindung mit essigsaurem Natron auf Gerbestoff.

29) *Plumbum aceticum.* Bleizucker.

In 9 Theilen destillirten Wassers zu lösen.

Wenn die Lösung klar bleiben soll, muss sie einige Tropfen *Acetum concentratum* vor dem Filtriren erhalten.

30) *Spiritus Vini absolutus.* Absoluter Alkohol.

Entbehrlich, und wegen der schwierigen Darstellung auch selten vorhanden.

31) *Spiritus Vini alkoholisatus.* Alkoholisirter Weingeist.

Der officinelle. Als Lösungsmittel.

32) *Tinctura Gallarum.* Galläpfeltinctur.

Am besten löst man Tannin in Weingeist auf.
Reagenz auf Eisenoxyd, wenn man doppeltkohlensaures Natron zusetzt.

Tabelle A,

diejenigen Präparate angebend, welche anzukaufen dem Apotheker gestattet ist.

Acidum sulphuricum rectificatum .	Rectificirte Schwefelsäure.
Aether	Aether.
Aqua Magnesiae carbonicae . . .	Kohlensaures Magnesiawasser.
Ferrum pulveratum	Gepulvertes Eisen.
Hydrargyrum depuratum	Gereinigtes Quecksilber.
Hydrargyrum bichloratum corrosivum	Aetzendes Quecksilberchlorid.
Hydrargyrum oxydatum rubrum .	Rothes Quecksilberoxyd.
Kali hydricum fusum	Geschmolzenes Kalihydrat.
Kali hydricum siccum	Trockenes Kalihydrat.
Morphium	Morphium.
Natrum aceticum	Essigsaures Natron.
Spiritus Vini rectificatissimus . .	Höchstrectificirter Weingeist.
Strychnium nitricum	Salpetersaures Strychnin.
Veratrium	Veratrin.

Tabelle B,

diejenigen Medicamente enthaltend, welche, gemeiniglich Gifte genannt, in abgeschlossenen Räumen aufbewahrt werden müssen.

Acidum hydrocyanatum	Cyanwasserstoffsäure.
Arsenicum album	Weisser Arsenik.
Hydrargyrum amidato-bichloratum	Quecksilberamidchlorid.
Hydrargyrum bichloratum corrosivum	Aetzendes Quecksilberchlorid.
Hydrargyrum biiodatum rubrum .	Rothes Quecksilberjodid.
Hydrargyrum iodatum flavum . .	Gelbes Quecksilberjodür.
Hydrargyrum oxydatum rubrum .	Rothes Quecksilberoxyd.
Liquor Hydrargyri bichlorati corrosivi	Aetzende Quecksilberchloridflüssigkeit.
Liquor Hydrargyri nitrici . . .	Salpeters. Quecksilberflüssigkeit.
Oleum Amygdalarum aethereum .	Aetherisches Bittermandelöl.
Solutio arsenicalis	Arsenikauflösung.
Strychnium nitricum	Salpetersaures Strychnin.
Veratrium	Veratrin.

Tabelle C,

diejenigen Medicamente enthaltend, welche von den übrigen abgesondert werden müssen.

Acetum Digitalis	Fingerhutessig.
Acidum nitricum fumans	Rauchende Salpetersäure.
Acidum sulphuricum crudum	Rohe Schwefelsäure.
Acidum sulphuricum rectificatum	Rectificirte Schwefelsäure.
Aerugo	Grünspan.
Ammoniacum cuprico-sulphuricum	Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak.
Aqua Amygdalarum amararum	Bittermandelwasser.
Aqua Goulardi	Goulard's Wasser.
Aqua Opii	Opiumwasser.
Aqua phagedaenica	Phagedänisches Wasser.
Aqua Plumbi	Bleiwasser.
Argentum nitricum fusum	Geschmolzenes salpeters. Silber.
Auro-Natrium chloratum	Goldnatriumchlorid.
Cantharides	Spanische Fliegen.
Cerussa	Bleiweiss.
Colocynthis	Koloquinte.
Colocynthis praeparata	Präparirte Koloquinte.
Cuprum aceticum	Essigsaures Kupfer.
Cuprum aluminatum	Kupferalaun.
Cuprum sulphuricum purum	Reines schwefelsaures Kupfer.
Cuprum sulphuricum venale	Käufliches schwefelsaures Kupfer.
Euphorbium	Euphorbium.
Extractum Aconiti	Eisenhütleinextract.
Extractum Belladonnae	Belladonnaextract.
Extractum Colocynthidis	Koloquintenextract.
Extractum Conii maculati	Schierlingsextract.
Extractum Digitalis	Fingerhutextract.
Extractum Gratiolae	Gottesgnadenkrautextract.
Extractum Hyoscyami	Bilsenkrautextract.

Extractum Ipecacuanhae	Brechwurzelextract.
Extractum Lactucae virosae	Giftlattigextract.
Extractum Nucum vomicarum aquosum	Wässeriges Krähenaugenextract.
Extractum Nucum vomicarum spirituosum	Spirituöses Krähenaugenextract.
Extractum Opii	Opiumextract.
Extractum Stramonii	Stechapfelextract.
Ferrum iodatum saccharatum	Zuckerhaltiges Jodeisen.
Folia Belladonnae	Belladonnablätter.
Folia Digitalis	Fingerhutblätter.
Folia Hyoscyami	Bilsenkrautblätter.
Folia Stramonii	Stechapfelblätter.
Folia Toxicodendri	Giftsumachblätter.
Gutti	Gutti.
Herba Aconiti	Eisenhütleinkraut.
Herba Conii maculati	Schierlingskraut.
Herba Gratiolae	Gottesgnadenkraut.
Herba Sabinae	Sadebaumkraut.
Hydrargyrum chloratum mite	Mildes Chlorquecksilber.
Hydrargyrum oxydulatum nigrum	Schwarzes Quecksilberoxydul.
Iodum	Jod.
Kalium iodatum	Jodkalium.
Kreosotum	Kreosot.
Liquor Plumbi hydrico-acetici	Essigsaure Bleihydratflüssigkeit.
Liquor Stibii chlorati	Chlorspiessglanzflüssigkeit.
Lithargyrum	Bleiglätte.
Morphium	Morphium.
Morphium aceticum	Essigsaures Morphium.
Minium	Mennige.
Nuces vomicae	Krähenaugen.
Oleum Crotonis	Krotonöl.
Oleum Sabinae	Sadebaumöl.
Oleum Sinapis	Senföl.
Opium	Opium.
Phosphorus	Phosphor.
Pilulae odontalgicae	Zahnschmerzstillende Pillen.
Plumbum aceticum crudum	Rohes essigsaures Blei.
Plumbum aceticum depuratum	Gereinigtes essigsaures Blei.
Pulvis Ipecacuanhae opiatus	Opiumhaltiges Brechwurzelpulver.
Radix Belladonnae	Belladonnawurzel.
Radix Hellebori albi	Weisse Niesswurzel.
Resina Jalapae	Jalappenharz.
Scammonium Halepense	Aleppisches Scammonium.

Semen Sabadillae . . . . . . Sabadillsamen.
Semen Stramonii . . . . . . Stechapfelsamen.
Stibio-Kali tartaricum . . . . . Weinsteinsaures Spiessglanzkali.
Tinctura Aconiti . . . . Eisenhütleintinctur.
Tinctura Cantharidum . . . . . Spanischfliegentinctur.
Tinctura Colocynthidis . . . . . Koloquintentinctur.
Tinctura Conii . . . . Schierlingstinctur.
Tinctura Digitalis . . . . . . Fingerhuttinctur.
Tinctura Iodi . . . . Jodtinctur.
Tinctura Opii benzoica . . . . Benzoëhaltige Opiumtinctur.
Tinctura Opii crocata . . . . . Safranhaltige Opiumtinctur.
Tinctura Opii simplex . . . . . Einfache Opiumtinctur.
Tinctura Stramonii . . . . . . Stechapfeltinctur.
Zincum chloratum . . . . . . Chlorzink.
Zincum sulphuricum . . . . . Schwefelsaures Zink.

T a b e l l e D,

die grössten Gaben der Medicamente für einen Erwachsenen angebend, über welche hinaus der Arzt zum innerlichen Gebrauche nicht verschreiben soll, wenn er nicht das Zeichen (!) hinzugefügt hat.

Acetum Digitalis	Dreissig Tropfen.
Acidum hydrocyanatum	Ein Tropfen.
Ammoniacum cuprico-sulphuricum	Zwei Gran.
Aqua Amygdalarum amararum .	Sechszig Tropfen.
Argentum nitricum fusum . . .	Ein halber Gran.
Auro-Natrium chloratum	Ein Gran.
Cantharides pulveratae	Ein Gran.
Colocynthis praeparata	Zwei Gran.
Colocynthis pulverata	Zwei Gran.
Cuprum sulphuricum purum . .	Zwei Gran.
Extractum Aconiti	Drei Gran.
Extractum Belladonnae	Zwei Gran.
Extractum Colocynthidis	Ein Gran.
Extractum Conii maculati . . .	Drei Gran.
Extractum Digitalis	Drei Gran.
Extractum Hellebori nigri . . .	Zehn Gran.
Extractum Hyoscyami	Drei Gran.
Extractum Lactucae virosae . .	Zehn Gran.
Extractum Nicotianae	Zwei Gran.
Extractum Nucum vomicar. aquosum	Vier Gran.
Extractum Nucum vomicar. spirituosum	Zwei Gran.
Extractum Opii	Zwei Gran.
Extractum Stramonii	Ein Gran.
Ferrum jodatum saccharatum . .	Vier Gran.
Folia Belladonnae pulverata . .	Vier Gran.
Folia Digitalis pulverata	Fünf Gran.
Folia Hyoscyami pulverata . . .	Fünf Gran.
Folia Nicotianae pulverata . . .	Zwei Gran.
Folia Stramonii pulverata . . .	Vier Gran.
Folia Toxicodendri pulverata . .	Sechs Gran.
Gutti	Vier Gran.
Herba Aconiti pulverata	Fünf Gran.

Herba Conii maculati pulverata	Fünf Gran.
Herba Pulsatillae pulverata	Zehn Gran.
Hydrargyrum bichloratum corrosivum	Ein halber Gran.
Hydrargyrum biiodatum rubrum	Ein Viertel Gran.
Hydrargyrum iodatum flavum	Zwei Gran.
Hydrargyrum oxydatum rubrum	Ein halber Gran.
Kreosotum	Ein Tropfen.
Liquor Hydrargyri nitrici	Drei Tropfen.
Morphium aceticum	Ein halber Gran.
Nuces vomicae pulveratae	Zwei Gran.
Oleum Amygdalarum aethereum	Ein Tropfen.
Oleum Crotonis	Ein Tropfen.
Oleum phosphoratum	Dreissig Gran.
Oleum Sinapis	Ein Viertel Tropfen.
Opium	Zwei Gran.
Plumbum aceticum depuratum	Ein Gran.
Radix Belladonnae pulverata	Drei Gran.
Radix Hellebori albi pulverata	Fünf Gran.
Radix Hellebori nigri pulverata	Ein Scrupel.
Radix Scillae pulverata	Vier Gran.
Semen Stramonii pulveratum	Vier Gran.
Solutio arsenicalis	Zehn Tropfen.
Stibio-Kali tartaricum	Sechs Gran.
Strychnium nitricum	Ein Viertel Gran.
Tinctura Cantharidum	Funfzehn Tropfen.
Tinctura Colocynthidis	Zwanzig Tropfen.
Tinctura Conii	Zwanzig Tropfen.
Tinctura Digitalis	Dreissig Tropfen.
Tinctura Iodi	Zehn Tropfen.
Tinctura Lobeliae	Dreissig Tropfen.
Tinctura Nicotianae	Dreissig Tropfen.
Tinctura Opii crocata	Dreissig Tropfen.
Tinctura Opii simplex	Dreissig Tropfen.
Tinctura Stramonii	Funfzehn Tropfen.
Veratrium	Ein Viertel Gran.
Zincum chloratum	Ein Viertel Gran.

Die Tafel der specifischen Gewichte ist auf der grossen Tafel, die dem Commentar beigefügt ist, enthalten.

Vergleichung der alten und jetzt gebräuchlichen Namen.

Alte Namen.	Jetzt gebräuchliche Namen.
Acidum hydrocyanicum.	Acidum hydrocyanatum.
Acetum.	Acetum crudum.
Acetum destillatum.	Acetum purum.
Acetum plumbicum.	Liquor Plumbi hydrico-acetici.
Acidum muriaticum.	Acidum hydrochloratum.
Aether sulphuricus.	Aether.
Ammonium carbonicum.	Ammoniacum carbonicum.
Ammonium muriaticum.	Ammoniacum hydrochloratum.
Ammonium muriaticum ferruginosum.	Ammoniacum hydrochloratum ferratum.
Aqua Cinnamomi vinosa.	Aqua Cinnamomi spirituosa.
Aqua Menthae piperitae vinosa.	Aqua Menthae piperitae spirituosa.
Aqua oxymuriatica.	Liquor Chlori.
Aqua plumbica.	Aqua Plumbi.
Aqua vegeto-mineralis Goulardi.	Aqua Goulardi.
Aurum muriatiacum.	Auro-Natrium chloratum.
Baryta muriatica.	Baryum chloratum.
Bismuthum nitricum praecipitatum.	Bismuthum hydrico-nitricum.
Calcaria usta.	Calcaria.
Chinium muriaticum.	Chinium hydrochloratum.
Chlorum Calcariae.	Calcaria hypochlorosa.
Cortex Citri.	Cortex Fructus Citri.
Cortices Pomorum Aurantii.	Cortex Fructus Aurantii.
Crystalli Tartari.	Tartarus depuratus crystallisatus.
Cuprum sulphurico-ammoniatum.	Ammoniacum cuprico-sulphuricum.
Emplastrum Lithargyri compositum.	Emplastrum Plumbi compositum.
Emplastrum Lithargyri simplex.	Emplastrum Plumbi simplex.
Extractum Valerianae frigide parat.	Extractum Valerianae.
Ferrum muriaticum oxydulatum.	Ferrum chloratum.
Ferrum oxydatum fuscum.	Ferrum hydricum.
Ferrum sulphuricum crystallisatum.	Ferrum sulphuricum purum.
Flores Sulphuris.	Sulphur sublimatum.
Globuli tartari ferroginosi seu martiati.	Ferro-Kali tartaricum.
Gummi Mimosae.	Gummi Arabicum.
Herba Althaeae.	Folia Althaeae.
Herba Belladonnae.	Folia Belladonnae.
Herba Cardui benedicti.	Folia Cardui benedicti.
Herba Digitalis.	Folia Digitalis.
Herba Melissae.	Folia Melissae.
Herba Menthae crispae.	Folia Menthae crispae.

Alte Namen.	Jetzt gebräuchliche Namen.
Herba Menthae piperite.	Folia Menthae piperritae.
Herba Millefolii.	Folia Millefolii.
Herba Rorismarini.	Folia Rosmarini.
Herba Rutae.	Folia Rutae.
Herba Salviae.	Folia Salviae.
Herba Stramonii.	Folia Stramonii.
Herba Trifolii fibrini seu aquatici.	Folia Trifolii fibrini seu aquatici.
Hydrargyrum ammoniato-muriaticum.	Hydrargyrum amidato-bichloratum.
Hydrargyrum muriaticum corrosivum.	Hydrargyrum bichloratum corrosiv.
Hydrargyrum muriaticum mite.	Hydrargyrum chloratum mite.
Hydrargyrum oxydatum rubrum praeparatum.	Hydrargyrum oxydatum rubrum.
Hydrargyrum stibiato-sulphuratum.	Hydrargyrum et Stibium sulphurata.
Kali carbonic. e cineribus clavellat.	Kali carbonicum depuratum.
Kali carbonicum e Tartaro.	Kali carbonicum purum.
Kali causticum fusum.	Kali hydricum fusum.
Kali causticum siccum.	Kali hydricum siccum.
Kali ferruginoso-hydrocyanicum.	Ferro-Kalium cyanatum flavum.
Kali hydroiodicum.	Kalium iodatum.
Kali muriaticum oxygenatum.	Kali chloricum.
Kali sulphuratum.	Kalium sulphuratum.
Kali sulphuratum pro Balneo.	Kalium sulphuratum pro balneo.
Linimentum ammoniatum.	Linimentum ammoniacatum.
Linimentum saponato-ammoniatum.	Linimentum saponato-ammoniacatum.
Liquor Ammonii acetici.	Liquor Ammoniaci acetici.
Liquor Ammonii anisatus.	Liquor Ammoniaci anisatus.
Liquor Ammonii carbonici.	Liquor Ammoniaci carbonici.
Liq. Ammonii carbonici pyro-oleosi.	Liq. Ammon. carbonici pyro-oleosi.
Liquor Ammonii caustici.	Liquor Ammoniaci caustici.
Liquor Ammonii succinici.	Liquor Ammoniaci succinici.
Liquor Ferri muriatici oxydati.	Liquor Ferri sesquichlorati.
Liquor Ferri muriatici oxydulati.	Liquor Ferri chlorati.
Liquor Ferri oxydati hydrato-acetici.	Ferrum hydrico-aceticum in Aqua.
Liquor Ferri oxydati hydrati.	Ferrum hydricum in Aqua.
Liq. Hydrargyri muriatici corrosivi.	Liq. Hydrargyri bichlorati corrosivi.
Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.	Liquor Hydrargyri nitrici.
Liquor Kali caustici.	Liquor Kali hydrici.
Liquor Natri caustici.	Liquor Natri hydrici.
Liquor Stibii muriatici.	Liquor Stibii chlorati.
Magnesia carbonica.	Magnesia hydrico-carbonica.
Mel despumatum.	Mel depuratum.
Mixtura sulphurico-acida.	Mixtura sulphurica acida.
Mucilago Cydoniorum.	Mucilago Cydoniae.
Mucilago Gummi Mimosae.	Mucilago Gummi Arabici.
Natrum muriaticum.	Natrium chloratum.
Oleum Chamomillae simplex.	Oleum Chamomillae purum.
Poma Aurantii immatura.	Fructus Aurantii immaturi.
Poma Citri.	Fructus Citri.

Alte Namen.	Jetzt gebräuchliche Namen.
Spiritus acetico-aethereus.	Spiritus Aetheris acetici.
Spiritus muriatico-aethereus.	Spiritus Aetheris chlorati.
Spiritus nitrico-aethereus.	Spiritus Aetheris nitrosi.
Spiritus Nitri fumans.	Acidum nitricum fumans.
Spiritus sulphurico-aethereus.	Spiritus aethereus.
Spiritus sulphurico-athereus martiatus seu ferruginosus.	Spiritus Ferri chlorati aethereus.
Stibium oxydatum album.	Kali stibicum.
Sulphur stibiatum aurantiacum.	Stibium sulphuratum aurantiacum.
Sulphur stibiatum rubeum.	Stibium sulphuratum rubeum.
Tartarus depuratus.	Tartarus depuratus pulveratus.
Tartarus natronatus.	Natro-Kali tartaricum.
Tartarus stibiatus.	Stibio-Kali tartaricum.
Tinctura Guajaci ammoniata.	Tinctura Guajaci ammoniacata.
Unguentum Kali hydroiodici.	Unguentum Kalii iodati.
Unguentum plumbicum.	Unguentum Plumbi.
Unguentum Tartari stibiati.	Unguentum Stibio-Kali tartarici.

Erklärung der Tafel für das pharmaceutische Laboratorium.

Die am Ende angehängte Tafel, von der jedem Abdruck des Commentars zwei Exemplare beigegeben sind, wovon das eine bestimmt ist, auf Pappe aufgezogen im Laboratorium aufgehängt zu werden, hat den Zweck, die wichtigsten Thatsachen bei der Defectur beständig vor Augen zu führen. Es wird dadurch ein zweites Exemplar der Pharmacopoe fast entbehrlich gemacht, und das zeitraubende Aufschlagen erspart. Diese Tafel besteht aus fünf kleineren Abtheilungen. Die erste Abtheilung enthält die üblichen Formeln der Pharmacopoe, die zweite die stöchiometrische Zusammensetzung der chemisch-pharmaceutischen Körper, die dritte ist ein Abdruck der Schacht'schen Tafel der specif. Gewichte, welche im 67. Bande des Archivs der Pharmacie S. 169 mitgetheilt ist. Die vierte und fünfte betreffen das specif. Gewicht des Weingeistes und die Thermometerscalen.

Abtheilung I.

In diese sind bloss die Hauptthatsachen, welche die Pharmacopoe durch grösseren Druck hervorgehoben hat, aufgenommen. Die Namen sind pharmaceutisch abgekürzt, die Gewichte mit Zeichen und Zahlen angegeben. So z. B. findet der, welcher Pfefferminzwasser bereiten will, die Angabe *Hb.* 1, *dest.* 7. Dieses ist genügend, um ihm anzudeuten, dass aus 1 Pfund Pfefferminze 7 Pfund Pfefferminzwasser durch Destillation bereitet werden sollen. Die Ordnung ist die alphabetische. *rss.* bei *Spir. Vini* bedeutet *rectificatissimus*, und *r.* allein bedeutet *rectificatus*. Wasser ist durch *Aq.* bezeichnet. *Aq. c.* bedeutet *Aqua communis*, und *Aq. d. Aqua destillata.* Die eigentlich chemischen Präparate, bei denen die einzelnen Arbeiten die Hauptsache sind, wurden, um nicht zu Fehlern Veranlassung zu geben, absichtlich weggelassen.

Abtheilung II.

Diese Abtheilung umfasst alle chemischen Körper, welche bei der pharmaceutischen Defectur vorkommen, und giebt neben ihren Namen die Formel und das Atomgewicht, den Wasserstoff = 1 genommen, an. Die Aufstellung ist systematisch. Es ist die von L. Gmelin's Handbuch. Sie hat den Vorzug eines Registers, ohne dessen Unannehmlichkeit zu haben, dass, wenn man von den vielen Namen desselben Stoffes nicht den richtigen sucht, man eben nichts findet. Die Reihenfolge ist nicht nach dem Alphabet, sondern nach der Natur der Elemente. Die einzelnen Elemente sind numerirt und mit Zahlen versehen. Der Sauerstoff hat den Vortritt, dann folgen die nicht metallischen einfachen Stoffe, sogenannte Metalloïde, dann die Alkali- und Frdmetalle, zuletzt die schweren Metalle. Jede Verbindung findet sich unter demjenigen Elemente auf-

geführt, welches in dieser Anordnung die spätere Stelle hat. So z. B. steht Jodkalium unter Kalium, weil dies weiter unten als Jod steht. Das Schlippe'sche Salz enthält Schwefel, Natrium und Antimon. Das schwere Metall Antimon hat nach obiger Anordnung die tiefste Stelle, also findet sich dies Salz hierunter. Die Zahlen dieser Abtheilung sind der Anhaltepunkt für den wissenschaftlichen Laboranten. Die Benutzung ist im Commentar bei jedem Artikel gezeigt worden. Es lassen sich daraus die Ausbeuten, die zur Zersetzung nöthigen Mengen der Stoffe leicht berechnen. Man muss dabei sämmtliche Formeln vor Augen haben, welche concurriren. Man will z. B. Höllenstein aus feinem Silber machen und will die äusserste Ausbeute wissen. So ist die Formel des Höllensteins $AgO + NO_5$ und sein Atomgewicht 170. Hierin ist 1 At. Silber enthalten, wie der Umstand zeigt, dass bei Ag keine Zahl steht. Das Atomgewicht des Silbers ist aber 108; also geben 108 Gran reines Silber im günstigsten Falle 170 Gran salpetersaures Silber.

Fragt man z. B., wie viel Zinkoxyd durch Glühen aus dem kohlensauren Zinkoxyd erhalten werde, so sind in dessen Formel, $5\,ZnO + 2\,CO_2 + 3\,Aq = 272$, offenbar 5 Atome Zinkoxyd enthalten. Das Zinkoxyd wiegt nach der Tafel 40,2. 5 Atome Zinkoxyd wiegen also 201. So viel Oxyd wird also aus 272 trockenem kohlensaurem Zinoxyd erhalten.

Diese Abtheilung dient zu den mannigfaltigsten Berechnungen.

Abtheilung III.

Die Abtheilung der specif. Gewichte bedarf keiner Erklärung. Sie diene bloss, um diese Zahlen bequem vor Augen zu bringen und des öfteren Nachschlagens überhoben zu sein. Die Durchführung durch die vorkommenden Temperaturunterschiede entfernt die Bedingung des Erwärmens oder Erkältens, auf gerade 14^0 R.

Abtheilung IV.

bedarf keiner Erklärung.

Abtheilung V.

Beispiele: 20^0 Centigrad in Reaumur zu verwandeln. $\frac{1}{5}$ von 20 ist 4, diese von 20 abgezogen lassen 16^0 R. 48^0 Reaumur in Centigrad. $\frac{1}{4}$ von 48 ist 12, dies zu 48 hinzugesetzt, giebt 60^0 Centigrad.

Sachregister.

A.

B.

F.

G

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Druckfehler.

Erster Band.

S. 172, Z. 2 v. o. streiche aus: schwefelsaures Kali-Ammoniak.
» 172 » 4 v. u. statt Porphyr lies Pyrophor.

Zweiter Band.

S. 183 Z. 18 v. u. statt citronenhaltiges lies citronenölhaltiges.
» 287 » 24 v. o. statt *quatour* lies *quatuor*.

TAFEL FÜR DAS PHARMACEUTISCHE LABORATORIUM.

(BEIGEGEBEN ZU MOHR'S COMMENTAR DER PREUSSISCHEN PHARMACOPOE.) ZWEITE AUFLAGE.

BRAUNSCHWEIG, FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN 1854.

I. Gebräuchliche Formeln der Pharmacopoea Borussica, ed. 6.

Acet. scill. ℞ Rad. Scill. ℥ 2, Acet. crud. ℥ 20; filtr.

Aq. Chamom., Aq. Cinnam. Subst. 1, dest. 10.

Aq. Cinnamon. spir. ℞ Cass. cinn. 1, Spir. Vin. rect. 2, Aq. q. s., dest. 9.

Aq. Foeniculi. ℞ Sem. Foen. 1, dest. 30.

Aq. Goulardi. ℞ Aq. comm. ℥ 24, Liq. Plumbi hydric. acet. ℥ 1/2, Spir. Vini rect. ℥ 2, m.

Aq. Menth. pip. Hb. 1, dest. 7.

Aq. Menth. pip. spir. Hb. Menth. 1, Spir. Vin. r. 1 1/2, Aq. q. s., dest. 6.

Aq. Opii. ℞ Opii 1, Aq. 12, dest. 6.

Aq. phagedaenica. Hydrarg. subl. corr. gr. 24, Aq. Calc. ℥ 16.

Aq. Plumbi. ℞ Aq. d. ℥ 24, Liq. Plumb. hydr. acet. ℥ 1/2.

Aq. Rosar. ℞ Flor. Ros. rec. 4, (cum NaCl: 6) dest. 20.

Balsamum Nucistae. ℞ Cerae flav. 1/2, Ol. Oliv. 1, Ol. Nucist. 3.

Ceratum Cetacei. ℞ Cer. alb., Cetacei, Ol. Amygd. āā.

Ceratum Resinae Burgund. ℞ Cer. flav. 2, Resin. Pini Burg. 1, Sevi ovill., Tereb. comm. aa 1/2.

Cuprum aluminat. ℞ Cupr. sulph., Kali nitric., Alumin. āā ℥ 2, liqatis adde Camph. Dr. 1.

Decoct. Zittm. fortius. ℞ Rad. Sars. ℥ 12, Aq. c. ℔ 72 (in sacculo incl. Sacch. alb., Alum. aa Dr. 6, Calomel ℥ 1/2, Cinnab. Dr. 1), coq. ad rem. ℔ 24, add. Sem. Anisi v., Sem. Foenic. aa ℥ 1/2, Fol. Senn. ℥ 3, Rad. Glycyrh. ℥ 1 1/2, decanta.

Decoct. Zittmanni mitius. ℞ Rad. Sars. ℥ 6, residuum decocti fortioris, Aq. c. ℔ 72, coq. ad ℔ 24, sub fin. adde Cort. Citri, Cass. cinn., Cardam. min., Rad. Glycyrrh. aa Dr. 8.

Elaeosacchara. Sacch. ℥ 1, Oel. aeth. gutt. 24 (auf 1 Scrup. 1 Tropf.).

Electuar. e. Senn. ℞ Pulv. Fol. Senn. ℥ 4 1/2, Sem. Coriandr. ℥ 1/2, Syr. simpl. ℥ 24, Pulp. Tamarind. ℥ 8.

Elixir Aurant. comp. ℞ Cort. Aur. mund. ℥ 6, Cass. cinn. ℥ 2, Kali carb. p. ℥ 1, Vini Mad. ℥ 48, stent 6 dies, in col. s. Extr. Gent., — Absinth., — Trifol. f., — Cascar. āā ℥ 1.

Elixir Propr. Parac. ℞ Aloes, Myrrh. aa ℥ 2, Croc. ℥ 1, Spir. Vini r. ℥ 24, Acid. sulph. dil. ℥ 2.

Emplast. adhaes. ℞ Ol. Oliv. ℥ 72, Litharg. ℥ 44, f. empl., adde Coloph. ℥ 48, Tereb. comm. ℥ 4.

Empl. Canth. ord. ℞ Cer. fl. ℥ 12, Tereb. c., Ol. Oliv. āā ℥ 3, Canth. ℥ 6.

Empl. Canth. perp. ℞ Tereb. c., Mast. aa ℥ 3, Canth. ℥ 1, Euphorb. ℥ 1/2.

Empl. Ceruss. ℞ Litharg. ℥ 12, Ol. Oliv. ℥ 54, f. empl., adde Cerruss. ℥ 84.

Empl. fusc. ℞ Minii ℥ 8, Ol. Oliv. ℥ 16, ure, adde Cer. fl. ℥ 4, Camph. Dr. 2.

Empl. Galb. croc. ℞ Empl. Plumb. s. ℥ 6, Cer. fl. ℥ 2, Galb. p. ℥ 6, Tereb. c. ℥ 1, Croc. Dr. 6.

Empl. Hydrarg. ℞ Empl. Plumb. s. ℥ 24, Cer. fl. ℥ 6, Hydrarg. ℥ 8, Tereb. c. ℥ 4, Ol. Tereb. q. s.

Empl. plumb. comp. ℞ Empl. Plumb. s. ℥ 48, Cer. fl. ℥ 6, seorsim liqua Ammon., Galb. āā ℥ 4, Tereb. c. ℥ 4.

Empl. plumb. s. ℞ Litharg. 5, Ol. Oliv. 9, Aq. c. q. s.

Extr. narcot. sicc. Fiant cum Pulv. Rad. Liquir.

Ferr. iod. sacch. ℞ Iodi ℥ 1/2, Ferri pulv. Dr. 1. Aq. d. Dr. 5, Sacch. lact. ℥ 1 1/2, denique Sacch. lact. ℥ 1.

Inf. Senn. comp. ℞ Fol. Senn. ℥ 1/2, Aq. ferv. ℥ 4, col. ℥ 3 1/2, Natro-Kali tart. ℥ 1/2, Mann. Dr. 6.

Kalium sulph. p. b. ℞ Flor. sulph. 1, Kali carbon. crud. 2.

Liniment. ammon. ℞ Ol. Oliv. 4, Liq. Ammon. caust. 1.

Liniment sapon. camph. ℞ Sap. med. ℥ 1 1/2, Camph. ℥ 1/2, Spir. Vini rss. ℥ 20, filtr., adde Ol. Thym. Dr. 1/2, Ol. Rorism. Dr. 1, Liq. Ammon. caust. ℥ 1.

Liq. Ammon. acet. ℞ Liq. Ammon. caust. 10, Acet. conc. 13, vel q. s., p. s. = 1,035.

Liq. Ammon. anis. ℞ Spir. Vini rss. ℥ 12, Ol. Anisi Dr. 3, Liq. Ammon. caust. ℥ 3.

Liq. Ammon. carb. ℞ Ammon. carb. 1, Aq. dest. 5, p. s. = 1,070 — 1,075.

Liq. Ammon. succin. ℞ Acid. succin. ℥ 1, Ol. Succ. rect. Scrup. 1, Aq. dest. ℥ 8, Ammon. carbon. pyro-oleos. ℥ 1, vel q. s. — p. s. = 1,050 — 1,055.

Liq. Hydrarg. bichlor. corr. ℞ Hydrarg. bichl. corr., Ammon. hydrochlor. aa gr. 24, Aq. dest. ℥ 24.

Liq. Kali acet. ℞ Kali carb. p. ℥ 5, Acet. conc. ℥ 13, vel q. s. p. s. = 1,175 — 1,180.

Liq. Kali carb. ℞ Kali carb. p. 1, Aq. dest. 2. p. s. = 1,33 — 1,335.

Liq. Plumbi hydric-acet. ℞ Plumb. acet. ℥ 6, Litharg. ℥ 2, Aq. d. ℥ 20. p. s. = 1,235 — 1,240.

Mel rosat. ℞ Fl. Ros. inc. ℥ 8, Aq. c. ferv. ℥ 48, col., adde Mel dep. ℥ 96, evap. ad Syr. spiss.

Mixt. ol. bals. ℞ Ol. Lavand., — Caryoph., — Cinn., — Thym., — Citr., — Macid., — Fl. Aur. aa Scrup. 1, Bals. per. Dr. 1, Spir. Vini rss. ℥ 10.

Mixt. sulph. acid. ℞ Spir. Vini rss. ℥ 3, Ac. sulph. rect. ℥ 1.

Mixt. vulner. acid. ℞ Acet. cr. ℥ 36, Spir. Vini r. ℥ 18, Acid. sulph. dil. ℥ 6, Mell. dep. ℥ 12.

Mucil. Gum. Arab. ℞ Gumm. Ar. 1, Aq. 3.

Pasta Glycyrrh. ℞ Rad. Glyc. gl. ℥ 2, Aq. c. frig. ℥ 24, liq. col. ebull. et filtr., adde Gummi Arab. el. ℥ 30, Sacch. albss. ℥ 18, Aq. comm. ℥ 72, coctione f. past.

Pasta gummosa. ℞ Gummi Arab., Sacch. albss, āā ℥ 24, Aq. c. ℥ 96, Album. Ovor. ℥ 18 (Ovorum 24) Elaeosacch. Fl. Aur. Dr. 1.

Pilulae odontalg. ℞ Extr. Bellad., — Hyosc., Opii āā gran. 10, Ol. Caryoph. gutt. 20, Rad. Pyreth. pulv. Dr. 1/2, vel q. s., f. pil. gran. 1. consp. pulv. Caryoph.

Pulv. aëroph. ℞ Natron. carb. acid. ℥ 1/2, Acid. tart. Dr. 3, Sacch. albss. Dr. 7.

Pulv. aëroph. lax. ℞ Natro-Kali tart. p. Dr. 2, Natr. carb. ac. Scrup. 2, seorsim Ac. tart. Dr. 1/2.

Pulv. aromat. ℞ Cass. cinn. ℥ 2, Cardam. ℥ 1, Rad. Zing. ℥ 1/2.

Pulv. Glyc. comp. ℞ Fol. Senn., Rad. Glyc. ech. p. aa ℥ 6, Sem. Foen., Sulph. dep. āā ℥ 3, Sacch. albss. ℥ 18.

Pulv. gummos. ℞ Gummi Arab. ℥ 3, Rad. Glyc. ech. ℥ 1, Sacch. albss. ℥ 2.

Pulv. Ipecac. op. ℞ Kali sulph. ℥ 1, Opii, Rad. Ipecac. āā Dr. 1.

Pulv. Magnes. c. Rh. ℞ Magn. carb. ℥ 1, Elaeos. Foenic. ℥ 1/2, Rad. Rhei Dr. 2, Rad. Ireos. Dr. 1 1/2.

Rotul. Menth. pip. ℞ Rot. Sacch. ℥ 4, Ol. Menth. pip. gtt. 12, Aeth. acet. gtt. 30.

Sapo Jalapp. ℞ Resin. Jalapp., Sap. med. aa ℥ 2, Spir. Vini r. ℥ 4 vel q. s., evap. ad ℥ 4 1/2.

Sapo terebinth. ℞ Sapon. Hisp., Ol. Tereb. aa ℥ 12, Kali carb. dep. ℥ 2.

Spec. ad Dec. Lign. ℞ Lign. Guaj. ℥ 24, Rad. Bard., — Onon. āā ℥ 12, — Glyc. ech., Lign. Sassafr. aa ℥ 6.

Spec. ad inf. pect. ℞ Rad. Alth. ℥ 4, — Glyc. ech. ℥ 1 1/2, — Irid. ℥ 1/2, Fol. Farf. ℥ 2, Fl. Rhoead., — Verbasc., Sem. Anis. stell. āā ℥ 1.

Spec. aromat. ℞ Fol. Menth. cr., — Meliss. āā ℥ 4, Flor. Lavand. ℥ 2, Caryoph. ℥ 1.

Spec. St. Germ. ℞ Fol. Senn. Spir. Vini extr. ℥ 4, Flor. Samb. ℥ 2 1/2, Sem. Foenic., Sem. Anis. v. āā Dr. 10, Tart. dep. pulv. Dr. 6.

Spir. aethereus. ℞ Aeth. 1, Spir. Vini rss. 3. p. s. 0,810—0,815.

Spir. aeth. acet. ℞ Aeth. acet. 1, Spir. Vini rss. 3. p. s. 0,845 = 0,850.

Spir. Ang. comp. ℞ Rad. Ang. ℥ 12, — Valer., Bacc. Junip. āā ℥ 3, Spir. Vini r. ℥ 72, Aq. c. q. s., dest. ℥ 72, adde Camph. ℥ 1 1/2.

Spir. camph. ℞ Camph. ℥ 1, Spir. Vini r. ℥ 12.

Spir. Cochl. ℞ Hb. Cochl. rec. 12, Spir. Vini r. 6, Aq. c. q. s., dest. 6.

Spir. Formic. ℞ Formic. 2, Spir. Vini r. 4, Aq. c. q. s., dest. 4.

Spir. Junip., Spir. Lavand. ℞ Substanz 1, Spir. Vini r. 4, Aq. c. q. s., dest. 4.

Spir. sapon. ℞ Sap. Hisp. 1, Spir. Vini r. 3, Aq. Rosar. 1, solv., filtr.

Spir. Vini rect. ℞ Spir. Vini rss. 17, Aq. dest. 7.

Syr. Alth. ℞ Rad. Alth. ℥ 2, Aq. comm. frig. ℥ 36, col. ℥ 30, Sacch. albss. ℥ 48.

Syr. Amygd. ℞ Amygd. dulc. ℥ 8, — amar. excort. ℥ 2, Aq. c. ℥ 16, Aq. Flor. Aur. ℥ 3, col. ℥ 20, Sacch. albss. ℥ 36.

Syr. Balsam. Peruv. ℞ Bals. Per. 1, Aq. ferv. 12, filtr., col. ℥ 10, Sacch. albiss. 18.

Syr. Cerasor., Syr. Rubi Idaei. ℞ Succ. ferment. ℥ 20, Sacch. albss. ℥ 36.

Syr. Cinnamom. ℞ Cass. cinn. ℥ 2, Aq. Cinn. spir. ℥ 12, Aq. Ros. ℥ 2, dig., col. ℥ 11, Sacch. albss. ℥ 18.

Syr. Cort. Aur. ℞ Cort. Aur. mund. ℥ 4 Vin. Gall. alb. ℥ 30, macer. dies 2 in col. ℥ 22 solv. Sacch. albss. ℥. 36.

Syr. Croci. ℞ Croc. ℥ 1/2, Vini Gall. alb. ℥ 12, macer. 24 hor., in col. ℥ 11 solv. Sacch. albss. ℥ 18.

Syr. Flor. Aurant. ℞ Aq. Flor. Aur. ℥ 10, Sacch. albss. ℥ 18.

Syr. Glycyrrh. ℞ Rad. Glyc. ℥ 8, macer. c. Aq. c. ℥ 36, col. evap. ad ℥ 14, adde Sacch. albss., Mell. dep. aa ℥ 24.

Syr. Ipecac. ℞ Rad. Ipec. Dr. 3, Aq. com. ℥ 10 1/2, Spir. Vini rss. Dr. 10, dig. hor. 24, in col. ℥ 11 solv. Sacch. albss. ℥ 18.

Syr. Rhei. ℞ Rad. Rhei ℥ 3, Cass. cinn. Dr. 6, Kali carb. p. Dr. 2, Aq. ℥ 24, col. ℥ 20, Sacch. albss. ℥ 36.

Syr. Seneg. ℞ Rad. Seneg. ℥ 1, Aq. ℥ 11, Spir. Vini rss. Dr. 11, mac. dies 2, in col. filtr. ℥ 11 solv. Sacch. albss. ℥ 18.

Syr. Senn. c. Mann. ℞ Fol. Senn. ℥ 4, Sem. Foenic. ℥ 1/2, Aq. ferv. ℥ 24 stent hor. aliqu., col. ℥ 18, Sacch. albss. ℥ 24. Mann. ℥ 6.

Syr. simpl. Sacch. albss. ℥ 36, Aq. ℥ 20.

Tinct. Absinth., Calami., Gentian., Lobeliae. Subst. 6, Spir. Vin. r. 36.

Tinct. Aloes, Asae foet., Benz., Galb., Myrrh., Resin. Guajac. ℞ Substanz 2, Spir. Vini rss. 12.

Tinct. amar. ℞ Hb. Cent. min., Fruct. Aur. imm., Rad. Gent. āā ℥ 2, Zedoar. ℥ 1, Spir. Vini r. ℥ 36.

Tinct. Arnic. ℞ Fl. Arnic. ℥ 1 1/2, Spir. Vini r. ℥ 12.

Tinct. arom. ℞ Cass. cinn. ℥ 2, Cardam., Caryoph., Galang., Zing. āā ℥ 1/2, Spir. Vini r. ℥ 24.

Tinct. Canthar. ℞ Canth. ℥ 1, Spir. Vini rss. ℥ 6.

Tinct. Cascar., — Catech., — Chin. simpl., — Cinn., — Pimpin., — Sem. Colch., — Sem. Stram., — Valerian. ℞ Substanz 5, Spir. Vini r. 24.

Tinct. Chin. comp. ℞ Cort. Chin. fusc. ℥ 3, Rad. Gent., Cort. Aur. mund. āā ℥ 1, Spir. Vini rss. ℥ 16, Aq. Cinn. s. ℥ 8.

Tinct. Coloc. ℞ Coloc. ℥ 1, Sem. Anis st. Dr. 1, Spir. Vini rss. ℥ 12.

Tinct. Conii. ℞ Hb. Con. recent., Spir. Vini rss. āā q. v.

Tinct. Curt. Aur. ℞ Cort. Aur. mund. ℥ 5, Spir. Vin. r. ℥ 24.

Tinct. Digital. ℞ Fol. Digital. sicc. ℥ 2, Spir. Vini rss. ℥ 8, Aq. d. ℥ 4.

Tinct. Ferri acet. aeth. ℞ Liq. Ferri acet. ℥ 9, Spir. Vini rss. ℥ 2, Aeth. acet. ℥ 1. p. s = 1,065 — 1,070.

Tinct. Ferri pomat. ℞ Extr. Ferri pom. ℥ 2, Aq. Cinn. spir. ℥ 12.

Tinct. Guajac ammon. ℞ Res. Guaj. 1, Spir. Vini rss. 4, Liq. Amm. caust. 2.

Tinct. Iodi. ℞ Iodi gr. 48, Spir. Vini rss. ℥ 1.

Tinct. Ipecac. ℞ Rad. Ipecac. ℥ 1, Spir. Vini r. ℥ 8.

Tinct. Mosch. ℞ Mosch. Dr. 1, Spir. Vini r., Aq. d. āā ℥ 3.

Tinct. Op. benz. ℞ Op. pulv. Dr. 1, Acid. benz. Dr. 4, Camph., Ol. Anis āā Dr. 2, Spir. Vin. r. ℥ 24.

Tinct. Opii croc. ℞ Opii ℥ 4, Croc. ℥ 1 1/2, Caryoph., Cass. āā Dr. 2, Vini Mad. ℥ 38.

Tinct. Opii s. ℞ Opii ℥ 4, Spir. Vini r., Aq. d. āā ℥ 19.

Tinct. Rhei aq. ℞ Rhei ℥ 1 1/2, Kali carb. p. Dr. 3, Aq. Cinn. sp. ℥ 2, Aq. d. ℥ 12.

Tinct. Rhei vin. Rhei ℥ 2, Cort. Aur. mund. ℥ 1/2, Cardam. Dr. 2, Vin. Mad. ℥ 24, 8 dies, Sacch. ℥ 3.

Tinct. Valer. aeth. ℞ Rad. Valer. ℥ 1, Spir. aeth. ℥ 8.

Tinct. Vanill. ℞ Vanill. ℥ 1, Spir. Vini r. ℥ 6.

Trochisci Ipecac. ℞ Rad. Ipec. Dr. 2, Aq. ferv. Dr. 10, col., Tragacanth. Dr. 2, Sacch. albss. ℥ 16. pond. gran. 4.

Ungt. basil. ℞ Ol. Oliv. ℥ 3, Cer. fl., Coloph., Sebi aa ℥ 1, Tereb. comm. ℥ 1/2.

Ungt. Canth. ℞ Canth. ℥ 2, Ol. Oliv. ℥ 8, hor. 12 in baln. vap., col., singulis ℥ 6 adde Cer. alb. ℥ 4.

Ungt. cereum. ℞ Ol. Oliv. ℥ 10, Cer. alb. ℥ 4.

Ungt. Ceruss. ℞ Adip. 2, Ceruss. 1.

Ungt. Elemi. ℞ Elem., Tereb. ven., Sebi, Adip. āā.

Ungt. Hydrarg. cin. ℞ Hydrarg. ℥ 12, Ungt. Hydr. cin. ℥ 2, extingue, adde Sebi ℥ 8, Adip. ℥ 16.

Ungt. Hydr. rubr. ℞ Hydr. oxyd. r. gr. 10, Ungt. ros. ℥ 1.

Ungt. Kalii iod. ℞ Kal. iod. Dr. 1, Ungt. ros. ℥ 1.

Ungt. Mezerei. ℞ Extr. Mezer. Dr. 1, Ungt. cer. ℥ 1.

Ungt. Plumb. ℞ Cer. alb. ℥ 10, Ol. Oliv. ℥ 26, Liq. Plumb. hydr. ℥ 3.

Ungt. Rorismar. comp. ℞ Adip. ℥ 48, Seb. ℥ 24, Cer. fl., Ol. Laur. āā ℥ 6, Ol. Rorism. Ol. Junip. aa ℥ 3.

Ungt. rosat. ℞ Adip. 8, Cer. alb. 2, Aq. Ros. 2.

Ungt. Stibio-Kali tart. ℞ Stib. Kali tart. ℥ 1/2, Adip. ℥ 2.

Ungt. Zinci. ℞ Zinc. oxyd. 1, Ungt. ros. 9.

Vinum. Rad. Colch. ℞ Rad. Colch. rec. 2, Vin. Mad. 4.

Vinum. Sem. Colch. ℞ Sem. Colch. 5, Vin. Mad. 24.

Vinum, stib. ℞ Stib. Kali tart. gr. 24, Vin. Mad. ℥ 12.

II. Stöchiometrische Tafel.

Wasserstoff = 1.

Namen.	Formel.	Atomgewicht.
1) Sauerstoff	O	8
2) Wasserstoff	H	1
Wasser	HO oder Aq	9
3) Kohlenstoff	C	6
Kohlenoxyd	CO	14
Kohlensäure	CO_2	22
4) Boron	B	10,8
Borsäure	BO_3	34,8
Kryst. Borsäure	$BO_3 + 3\,Aq$	61,8
5) Phosphor	P	31
Unterphosphorige Säure	PO	39
Phosphorige S.	PO_3	55
Phosphorsäure	PO_5	71
„ „ glas	$aPO_5 + Aq$	80
Kryst. Phosphors.	$cPO_5 + 3\,Aq$	98
6) Schwefel	S	16
Unterschwefl. Säure	S_2O_2	48
Schweflige Säure	SO_2	32
Unterschwefelsäure	S_2O_5	72
Schwefelsäure	SO_3	40
Conc. Schwefels.	$SO_3 + Aq$	49
Hydrothionige S.	HS_5	81
Hydrothionsäure	HS	17
Schwefelkohlenstoff	CS_2	38
7) Jod	J	126
Jodsäure	JO_5	166
Jodwasserstoff	JH	127
8) Chlor	Cl	35,4
Unterchlor. Säure	ClO	43,4
Chlorsäure	ClO_5	75,4
Salzsäure	ClH	36,4
9) Stickstoff	N	14
Stickoxydul	NO	22
Stickoxyd	NO_2	30
Salpetrige Säure	NO_3	38
Untersalpetersäure	NO_4	46
Salpetersäure	NO_5	54
Amid	NH_2	16
Ammoniak	NH_3	17
Kohlensaures Ammoniak	$2\,NH_3 + 3\,CO_2 + 2\,Aq$	118
Salmiak	$NH_3 + ClH$	53,4
Cyan	C_2N	26
Blausäure	C_2NH	27
10) Kalium	K	39,2
Kali (in Salzen)	KO	47,2
Kalihydrat	$KO + Aq$	56,2
Kryst. Kali	$KO + 5\,Aq$	92,2
Kohlensaures Kali	$KO + CO_2$	69,2
Dopp. kohlens. „	$KO + 2CO_2 + Aq$	100,2
Schwefels. Kali	$KO + SO_3$	87,2
Unterschwefligsaures Kali	$KO + S_2O_2$	95,2
Jodkalium	KJ	165,2
Jodsaures Kali	$KO + JO_5$	213,2
Chlorsaures Kali	$KO + ClO_5$	122,6
Salpeter	$KO + NO_5$	101,2
11) Natrium	Na	23,2
Natron	NaO	31,2
Kohlens. Natron	$NaO + CO_2$	53,2
Kryst. kohlensaures Natron	$NaO + CO_2 + 10\,Aq$	143,2
Dopp. kohlens. Natr.	$NaO + 2CO_2 + Aq$	84,2
Borax, wasserleer	$NaO + 2\,BO_3$	100,8
Gewöhnl. Borax	$NaO + 2\,BO_3 + 10\,Aq$	190,8
Kryst. phosphors. Natron	$2\,NaO + c\,PO_5 + HO + 24\,Aq$	358,4
Schwefels. Natron	$NaO + SO_3$	71,2
Kryst. Glaubersalz	$NaO + SO_3 + 10\,Aq$	161,2
Kochsalz	$NaCl$	58,6
Salpeters. Natron	$NaO + NO_5$	85,2

Namen.	Formel.	Atomgewicht.
12) Baryum	Ba	68,6
Baryt	BaO	76,6
Kohlens. Baryt	$BaO + CO_2$	98,6
Schwefelbaryum	BaS	84,6
Schwefels. Baryt	$BaO + SO_3$	116,6
Chlorbaryum	$BaCl$	104
Kryst. Chlorbaryum	$BaCl + 2\,Aq$	122
Salpeters. Baryt	$BaO + NO_5$	130,6
13) Calcium	Ca	20
Kalk	CaO	28
Kalkhydrat	$CaO + Aq$	37
Kohlensaurer Kalk	$CaO + CO_2$	50
Knochenerde	$3\,CaO + c\,PO_5$	155
Schwefels. Kalk	$CaO + SO_3$	68
Kryst. Gyps	$CaO + SO_3 + 2\,Aq.$	86
Chlorcalcium	$CaCl$	55,4
14) Magnium	Mg	12
Bittererde	MgO	20
Bittersalz	$MgO + SO_3$	60
Kryst. Bittersalz	$MgO + SO_3 + 7\,Aq.$	123
15) Alumium	Al	13,7
Thonerde	Al_2O_3	51,4
Alaun, wasserleer	$Al_2O_3 + KO + 4\,SO_3$	258,6
Kryst. Alaun	$Al_2O_3 + KO + 4\,SO_3 + 24\,Aq$	474,6
16) Silicium	Si	15
Kieselerde	SiO_2	31
17) Mangan	Mn	28
Manganoxydul	MnO	36
Braunstein	MnO_2	44
18) Arsen	As	75
Arsenige Säure	AsO_3	99
19) Antimon	Sb	129
Antimonoxyd	SbO_3	153
Antimonsäure	SbO_5	169
Goldschwefel	SbS_5	209
Chlorantimon	$SbCl_3$	235,2
Algarothpulver	$SbCl_3 + 5\,SbO_3$	1000,2
Stib. oxyd. alb.	$KO + SbO_5$	216,2
Schlippe'sches Salz	$3\,NaS + SbS_5 + 18\,Aq$	488,6
20) Wismuth	Bi	213
Wismuthoxyd	BiO_3	237
Bas. salpetersaur. Wismuthoxyd	$BiO_3 + NO_5 + Aq$	300
21) Zink	Zn	32,2
Zinkoxyd	ZnO	40,2
Gefälltes kohlens. Zinkoxyd	$5\,ZnO + 2\,CO_2 + 3\,Aq$	272
Kryst. Zinkvitriol	$ZnO + SO_3 + 7\,Aq$	143,1
Chlorzink	$ZnCl$	67,6
22) Blei	Pb	104
Bleioxyd	PbO	112
Mennige	Pb_3O_4	344
Bleiweiss	$3\,PbO + 2\,CO_2 + Aq$	389
Schwefels. Bleioxyd	$PbO + SO_3$	152
Jodblei	PbI	230
23) Eisen	Fe	28
Eisenoxydul	FeO	36
Eisenoxyd-oxydul	$FeO + Fe_2O_3$	116
Eisenoxyd	Fe_2O_3	80
Schwefeleisen	FeS	44
Eisenvitriol, trocken	$FeO + SO_3$	76
„ kryst.	$FeO + SO_3 + 7\,Aq$	138
Jodeisen	FeI	154
Chloreisen	$FeCl$	63,4
Eisenchlorid, kryst.	$Fe_2Cl_3 + 12\,Aq$	270,2
Blutlaugensalz	$C_6N_3FeK_2 + 3\,Aq$	212,4

Namen.	Formel.	Atomgewicht.
24) Kupfer	Cu	32
Kupferoxydul	Cu_2O	72
Kupferoxyd	CuO	40
Kupfervitriol, tr.	$CuO + SO_3$	80
„ kryst.	$CuO + SO_3 + 5Aq$	125
25) Quecksilber	Hg	100
Quecksilberoxydul	Hg_2O	208
Quecksilberoxyd	HgO	108
Zinnober	HgS	116
Schwefels. Quecksilberoxyd	$HgO + SO_3$	148
Gelbes Jodquecksilber	Hg_2I	326
Rothes Jodquecksilber	HgI	226
Calomel	Hg_2Cl	235,4
Sublimat	$HgCl$	135,4
Salpeters. Quecksilberoxydul	$3\,Hg_2O + 2\,NO_5 + 3\,Aq$	759
Weisser Präcipitat	$HgCl + NH_2Hg$	251,4
Mercurius solubilis Hahnemanni	$3\,Hg_2O + NH_4O + NO_5$	704
26) Silber	Ag	108
Silberoxyd	AgO	116
Chlorsilber	$AgCl$	143,4
Salpeters. Silber, kryst. und geschmolzen	$AgO + NO_5$	170
27) Gold	Au	199
Chlorgold	$AuCl_3$	305,2
Chlorgoldnatrium	$NaCl + AuCl_3$	363,8

Organische Verbindungen.

Namen.	Formel.	Atomgewicht.
Essigsäure, hyp. wasserleer	$C_4H_3O_3$	51
Eisessig	$C_4H_3O_3 + Aq$	60
Benzoesäure, hyp. tr.	$C_{14}H_5O_3$	113
„ sublimirt	$C_{14}H_5O_3 + Aq$	122
Bernsteinsäure, hyp. tr.	$C_4H_2O_3$	50
„ sublimirt	$2\,C_4H_2O_3 + Aq$	109
Kryst. Kleesäure	$C_2O_3 + 3\,Aq$	63
Sauerkleesalz	$2\,C_2O_3 + KO + 3\,Aq$	146,2
Gerbesäure (Tannin)	$C_{18}H_8O_{12}$	212
Weinsteinsäure, hyp. tr.	$C_8H_4O_{10}$	132
Kryst. Weinsteinsäure	$C_8H_4O_{10} + 2\,Aq$	150
Aether	C_4H_5O	37
Absol. Alkohol	$C_4H_6O_2$	46
Essigäther	$C_4H_5O + C_4H_3O_3$ oder C_2H_2O	88 / 22
Chinin	$C_{20}H_{12}NO_2 = \overset{+}{Ch}$	162
Schwefels. Chinin	$2\,\overset{+}{Ch} + SO_3 + 10\,Aq$	454
Salzsaures Chinin	$2\,\overset{+}{Ch} + ClH + 3Aq$	387,4
Chinchonin	$C_{20}H_{12}NO$ (?)	154(?)
Chinidin	$C_{18}H_{11}NO$	141
Essigs. Kupferoxyd	$CuO + C_4H_3O_3 + Aq$	100
Essigsaures Kali	$KO + C_4H_3O_3$	98,2
Morphium	$C_{34}H_{19}NO_6$	285
Salzsaures Morphium	$C_{34}H_{19}N_6 \cdot ClH + 6\,Aq$	375,4
Codein	$C_{36}H_{21}NO_6$	299
Weinsaures Kali	$2\,KO + C_8H_4O_{10}$	226,4
Weinstein, kryst.	$KO + C_8H_4O_{10} + Aq$	188,2
Seignettesalz	$KO + NaO + C_8H_4O_{10} + 8\,Aq$	282,4
Brechweinstein	$KO + SbO_3 + C_8H_4O_{10} + 2\,Aq$	350,2
Strychnin	$C_{30}H_{16}NO_3 = \overset{+}{Str}$	234
Salpeters. Strychnin	$\overset{+}{Str} + NO_5 + Aq$	297
Veratrin	$O_{34}H_{22}NO_6$	346
Essigs. Natron, kryst.	$NaO + C_4H_3O_3 + 6\,Aq$	136,2
Essig. Bleioxyd	$PbO + C_4H_3O_3 + 3\,Aq$	190

III. Tabelle

über die

Veränderungen des specifischen Gewichtes der officinellen Flüssigkeiten zwischen 10° und 20° Réaumur (von Schacht, Arch. d. Pharm. 67, 169).

Namen der Flüssigkeiten.	Normalgewicht bei 14°R.	+10°R.	+11°R.	+12°R.	+13°R.	+14°R.	+15°R.	+16°R.	+17°R.	+18°R.	+19°R.	+20°R.
Acetum concentratum	1,040	1,042	1,0415	1,041	1,0405	1,040	1,0395	1,039	1,0382	1,0375	1,0367	1,036
Acidum hydrochloratum	1,120	1,122	1,1215	1,121	1,1205	1,120	1,1195	1,119	1,1185	1,118	1,1175	1,117
„ nitricum	1,200	1,204	1,203	1,202	1,201	1,200	1,199	1,198	1,197	1,196	1,195	1,194
„ phosphoricum	1,130	1,132	1,1315	1,131	1,1305	1,130	1,1295	1,129	1,1285	1,1280	1,1275	1,127
„ sulphuricum rect.	1,845	1,848	1,8465	1,845	1,8435	1,842	1,841	1,840	1,839	1,838	1,837	1,836
Aether	0,725	0,730	0,729	0,728	0,7265	0,725	0,7235	0,722	0,7205	0,719	0,7175	0,716
„ aceticus	0,885 — 0,890	0,892	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887	0,886	0,8845	0,883	0,8815	0,880
Chloroformium	1,495 — 1,500	1,505	1,5035	1,502	1,500	1,498	1,496	1,494	1,492	1,490	1,448	1,485
Liquor ammoniaci acetici	1,035	1,036	1,0357	1,0355	1,0352	1,035	1,0346	1,0343	1,034	1,0336	1,0333	1,033
„ „ caustici	0,960	0,9613	0,961	0,9606	0,9603	0,960	0,9596	0,9593	0,959	0,9586	0,9583	0,958
„ „ succinici	1,050 — 1,055	1,055	1,0545	1,054	1,0535	1,053	1,0526	1,0523	1,052	1,0516	1,0513	1,051
„ Ferri acetici	1,140 — 1,145	1,144	1,1437	1,1435	1,1433	1,143	1,1426	1,1423	1,142	1,1416	1,1413	1,141
„ „ sesquichlorati	1,535 — 1,540	1,540	1,5395	1,539	1,5385	1,538.	1,5375	1,537	1,536	1,535	1,534	1,533
„ Hydrargyri nitrici	1,100	1,101	1,1007	1,1005	1,1002	1,100	1,0996	1,0993	1,099	1,0986	1,0983	1,098
„ Kali acetici	1,175 — 1,180	1,180	1,1795	1,179	1,1785	1,178	1,1775	1,177	1,1765	1,176	1,1755	1,175
„ „ carbonici	1,330 — 1,335	1,335	1,3345	1,334	1,3335	1,333	1,3325	1,332	1,3315	1,331	1,3305	1,330
„ Plumbi hydrico-acetici	1,235 — 1,240	1,240	1,2395	1,239	1,2385	1,238	1,2375	1,237	1,2365	1,236	1,2355	1,235
Mixtura sulphurica acida	1,005 — 1,010	1,012	1,011	1,010	1,009	1,008	1,007	1,006	1,005	1,004	1,003	1,002
Spiritus aethereus	0,810 — 0,815	0,816	0,815	0,814	0,813	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806
„ Aetheris acetici	0,845 — 0,850	0,852	0,851	0,850	0,849	0,848	0,847	0,846	0,845	0,844	0,843	0,842
„ „ chlorati	0,815 — 0,820	0,821	0,820	0,819	0,818	0,817	0,816	0,815	0,814	0,813	0,812	0,811
„ „ nitrosi	0,820 — 0,825	0,826	0,825	0,824	0,823	0,822	0,821	0,820	0,819	0,818	0,817	0,816
„ Ammon. caust. Dzondii	0,808 — 0,810	0,813	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806	0,805	0,804	0,803
„ Vini alcoholisatus	0,810 — 0,813	0,815	0,814	0,813	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806	0,805
„ „ rectificatiss.	0,833 — 0,835	0,838	0,837	0,836	0,835	0,834	0,833	0,832	0,831	0,830	0,829	0,828
„ „ rectificatus	0,897 — 0,900	0,902	0,901	0,900	0,899	0,898	0,879	0,896	0,895	0,894	0,893	0,892
Tinctura Opii crocata	1,017 — 1,020	1,0205	1,0203	1,020	1,0195	1,019	1,0185	1,018	1,0175	1,017	1,0165	1,016
„ „ simplex	0,977 — 0,980	0,982	0,981	0,980	0,9795	0,979	0,9785	0,978	0,9775	0,977	0,9765	0,976

IV. Tabelle,

welche das specifische Gewicht der Mischungen aus Alkohol und Wasser bei ihrem resp. verschiedenen Gewichtsprocent- und Volumprocent-Gehalte angiebt.

Alkoholgehalt in Procenten	Spec. Gewicht bei 14° R., wenn die Procente sind: Volumprocente	Gewichtsprocente
51	0,9320	0,9150
52	0,9300	0,9127
53	0,9279	0,9104
54	0,9257	0,9082
55	0,9236	0,9060
56	0,9214	0,9038
57	0,9191	0,9016
58	0,9169	0,8994
59	0,9147	0,8971
60	0,9123	0,8948
61	0,9101	0,8925
62	0,9078	0,8902
63	0,9056	0,8879
64	0,9033	0,8855
65	0,9011	0,8831
66	0,8987	0,8806
67	0,8964	0,8781
68	0,8940	0,8755
69	0,8917	0,8729
70	0,8892	0,8704
71	0,8867	0,8680
72	0,8841	0,8657
73	0,8813	0,8635
74	0,8786	0,8613
75	0,8757	0,8590
76	0,8728	0,8567
77	0,8700	0,8543
78	0,8672	0,8519
79	0,8645	0,8494
80	0,8619	0,8470
81	0,8593	0,8446
82	0,8568	0,8422
83	0,8535	0,8399
84	0,8508	0,8376
85	0,8480	0,8353
86	0,8452	0,8329
87	0,8424	0,8304
88	0,8396	0,8279
89	0,8367	0,8252
90	0,8338	0,8225
91	0,8306	0,8196
92	0,8272	0,8166
93	0,8235	0,8135
94	0,8196	0,8104
95	0,8155	0,8074
96	0,8110	0,8045
97	0,8064	0,8016
98	0,8026	0,7988
99	0,7986	0,7960
100	0,7932	0,7932

V. Thermometerskalen.

Centigrad in Reaumur: Ziehe 1/5 der Grade ab.

Reaumur in Centigrad: Setze 1/4 der Grade zu.

VI. Pfunde.

Medicinpfund in Civilpfund: ziehe 1/4 der Pfunde ab.

Civilpfund in Medicinpfund: setze 1/3 der Pfunde zu.

